Varlığımızı tehdit eden en büyük tehlike:

TÜRKİYE'DE EROZYON

Kendisini bilgisi, vakti ve inancıyla bu konuya adamış, elinden geldiği kadar köyde, kentte, hatta Büyük Millet Meclisinde bu alanda ilgilileri ve halkı aydınlatmağa çalışmış bir uzman, büyük bir tevazu ve içtenlikle bu alandaki tecrübelerini Bilim ve Teknik sütunlarına getiriyor. Hepimizin geleceğiyle çok yakından ilgili olan bu yazıyı dikkatle okumak ve üzerinde biraz kafa yormak herhalde çok faydalı olacaktır.

Nihat SARGINALP
Yük. Mim. Mühendis

Hepimizi düşündürmesi gereken bu önemli yurt sorunu Toprak EROZYONU dur. Bilindiği gibi toprak erozyonu, toprağın bulunduğu yerden oynayıp başka bir yere gitmesidir. Bu olay ya su ile ya da rüzgârla olur.

Yurt topraklarımızda her iki cins olay da cereyan etmektedir. Suların sebep oldugu erozyon bütün Türkiye sathında ve bilhassa dağlık mıntıkalarda olmakta. Rüzgârın sebep olduğu erozyon ise, bilhassa Konya İlimizin Karapınar ilçesi mıntıkasında meydana gelmektedir.

İlkönce suların sebep olduğu erozyon olayının oluş şeklini açıklıyarak neticelerinin neler olduğunu, istatistiklerden belirteceğim ve bu neticelerin Yurdumuz ve Ulusumuz için, var olmak veya yok olmak gibi çok hayati bir sonuca bağlanmakta olduğunu ortaya koyacağım.

Erozyon olayı şöyle cereyan ediyor.

Yağan yağmurlar yeryüzü toprağının, ağaç ve ottan yoksun kısımlarında toprak zerrelerini kolaylıkla yerinden oynatıyorlar ve arazinin eğilimi oranında aşağı doğru sürüklemiye başlıyorlar.

Yagışın şiddeti ve devamlılığı derecesine göre yağmur damlaları birbirleriyle birleşerek toprağı, taşı ve kaya parçalarını sürüklüyecek kadar bir kuvvete sahip oluyor ve bunları derelere, ırmaklara ve nehirlere kadar götürüyorlar. Bu akarsular eliyle de, bilhassa toprak kısmı, denizlere kadar taşınıyor ve orada elden çıkıyorlar.

Arazinin yüzü ot ve ağaçla örtülü olduğu kısımlarda yağmur sularının bir kısmı bu ot ve ağaçların kökleri vasıtasıyle toprağın iç kısımlarına nüfuz etmekte ve bir kısmı da toprağı yerinden oynatmadan otların sathından kayıp aşağılara gitmektedir.

Yağmur sularının ve bunların birleşmesiyle meydana gelen akar suların, denizlere kadar sürükleyip zayi ettiği toprak, en ince, **Humus** denilen ve bitkilerin asıl muhtaç olduğu topraktır. Humusu olmayan bir arazi parçasında ne ot bitmekte ve ne de ağaç yetişmektedir. Böyle bir araziye kıraç veya çöl diyoruz.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün birkaç sene evvel yaptığı bir etüt neticesinde Dicle, Fırat, Seyhan, Ceyhan, Yeşil Irmak, Kızıl Irmak ve Sakarya nehirlerimizin her sene sürükleyip denizlere götürdüğü Humus toprağının yekûnunun 441 milyon ton olduğu tesbit edilmiştir. Her sene heder olan bu toprağın miktarının çokluğunu daha açıkca belirtmek istersek şu tesbiti yapacağız. Türkiyedeki değişik tonajdaki 70 bin kamyonu, 10 tonluk 50 bin kamyon kabul etsek, 441 milyon ton toprağı Ankaradan İstanbula 4 senede bile zor taşıyabilirler. Gazetelerde bazan okursunuz, her sene Kıbrıs kadar toprağımız denizlere gidiyor diye. Doğrudur. 441 milyon ton toprağı 25 cm kalınlıkta Kıbrıs adasına serseniz elinizde yine toprak artar.

Biraz evvel bahsettiğimiz 7 büyük nehrimiz dışında yüzlerce akar sularımız da daima bulanık akar ve bunlar da 7 nehirden daha fazla toprak taşır, zayi ederler. Bunları da hesaba katarsanız yıllık toprak zayiatımız 1 Milyar tonu geçer ve sorunun korkunçluğu da gözlerde canlanır.

Sellerin zararı bununla da bitmez. Taşıdıkları erozyon toprağı ve taşıyla ekilmiş araziyi ör-

ter, ekinleri ve diger bitkileri harap ederler. Her sene yalnız Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşmalarından ötürü bu tür zararların 100 milyonlarca lirayı bulduğu bilinen bir gerçektir.

Sel sularının vadilerdeki tarlaları, bağları, bahçeleri söküp götürmesi büsbütün ayrı bir faciadır.

Bütün nehir ve ırmak yatakları kum ve çakıl yığını haline gelmiş, 40-50 sene gibi kısa bir süre önce bağlık ve bahçelik olan ve bazılarında 1-2 Klm. genişliğe sahip olan, yem yeşil vadilerde şimdi gölgesine sığınılacak bir ağaç dahi bulunmamaktadır.

Örneğin: 10 sene kadar evvel bir kaç arkadaşla Oltu vadisi boyunca seyahat ediyorduk. Öğle üzeri bir yerde mola verdik. Tek ağacı olmayan vadiyi seyrediyorduk, 65-70 yaşlarında, beli bükülmüş, fakirliği her halinden belli, çalı çırpı yüklü bir eşeğin ardında, elindeki şekilsiz sopaya dayanarak giden bir ihtiyar yanımızda durdu. Selâm verdi ve bize ne yaptığımızı ve ne aradığımızı sordu. Halinden, merak etmekten ziyade bize bir yardım yapmak istediği anlaşılıyordu. Bir şey aramadığımızı vadinin çoraklığı, yamaçların çıplaklığı dikkatimizi çektiği için durup seyrettiğimizi anlattık. Belini biraz doğruttu, yarı kırçıl sakalının çevrelediği buruşuk yüzünü biraz daha yukarı kaldırdı, hepimizi ayrı ayrı süzdükten sonra kimler olduğumuzu sordu, aldığı cevaplarla yüzündeki sakin görünüşü bir iç bunalımın verdiği acı ile karışık bir hal aldı ve ağlamaklı bir sesle, «Ah oğul», dedi: «Ben 9-10 yaşlarında iken bu vadide okadar bağ, bahçe ve evler vardı ki biz çocuklar ağaçların dallarına tutunarak dereyi karşıya geçerdik. Aradan 50-60 sene geçmedi. Bize ne oldu, hangi günahla lânetlendik, bilmiyorum. Ağaçları kestik, dere bahçelerimizi bozdu, zaman geçtikçe seller daha azgın aktı, bahçelerimizi söktü, bağlarımıza kum, çakıl yığdı, barınamaz hale geldik, konu komşu sökün edip, yıllar yılı başka yerlere gittiler, kala kala bir ben kaldım, gidemiyorum, buralarda büyümüşüm bırakamıyorum bu yerleri. Bu yaştan sonra gitsem bile başka yerlerde barınamam. Aha şu karşı yamaçta gördüğünüz KOM'da (Dam) çoluk-çocuk ve hayvanlarla oturuyoruz. Ben ölüncede onlar da giderler ve bir zaman cennet gibi olan bu yerde artık kimse gözükmez», ve ekledi: «Her halde çok büyük günah işledik ki bu musibet başımıza geldi».

Kısaca kendisine nedenini anlattık. Yapımızdan ayrılırken gözleri sulandı ve «Bey cehalet, cehalet» diye başını iki yana sallayıp durdu.

Evet, Oltu vadisi şimdi kum, çakıl deryasıdır.

Esefle söylüyeyim ki daha birçok vadilerimiz Oltu vadisinin durumuna düşmüşlerdir.

Ben Gümüşhaneliyim, Gümüşhane Harşit çayının dar vadisinde kurulmuştur. Vadi Bayburttan Trebolu'ya kadar sarp dağların arasına sıkışmıştır. Halk tarlasız, topraksız, fakirdir. Bu dar vadide yıllar yılı uğraşarak dere kenarında çevirdiği birkaç dönümlük kum ve çakıl parçasına, sel sularını gölleştirerek Humus toprağının çökmesini bekler. Zamanı gelir sebze yetiştirir, fidanlarını büyütür, meyvaları olmaya başlar, fakat bir gün daha büyük bir sel felâketi kapısını çalar. Birkaç saat içinde, yılların biriken emeği ve tek serveti gözlerinin önünde sökülür gider.

140-150 Klm. lik Harşit vadisinin ve buralar da yaşayan halkın kaçınılmaz kaderi işte budur.

Vadilerdeki bu facia eğilimli arazide, her yağışta daha belirli bir şekilde cereyan eder. Arazinin eğilim derecesine göre ormandan veya otlak yerden açılan tarlanın Humus toprağı 5 - 10 sene zarfında akar gider ve o yer işe yaramaz, artık üzerinde ot ve ağaç bitmez bir çorak parça haline gelir.

Yamaçları ve vadileri bu hale sokan Erozyonun sebepleri nelerdir, bunları sıralarsak:

1 — **Yanlış otlatma:** Biz hayvanları İlkbaharda çok erken otlatmaya çıkarıyoruz. Otlar henüz kar altında filiz halinde iken davar ve sığırları kıra çıkarıyor ve otlatıyoruz. Hayvanların tırnaklarıyla karı kazıyıp ot aradıklarını çok gördüm. Alt ve üst çenesinde dişi olan keçi, koyun, at, katır, ve eşek gibi hayvanlar, filiz halindeki otları makas gibi dişleriyle koparıyorlar ve otun yeniden çıkmasını güçleştiriyorlar. Yalnız alt çenesinde dişleri olan inek, öküz, manda gibi büyükbaş hayvanlarsa bir santim boyundaki otları çok zorlukla koparmıya çalışıyorlar. Akşama kadar ezgin, bezgin, yarı aç yarı tok dolaşıp duruyorlar, yetişmeden otları yenen otlak, bütün yıl otsuz çıplak kalıyor.

2 — **Yanlış ekim yapma:** Normal bir tarımda arazinin eğilimine göre ekin, ot ve ağaç dikimi tesbit edilir. Örneğin : En fazla % 10 eğilimli bir yere ekin ekilir, % 20 ye kadar egilimli olan yer, otlak olarak kullanılır, ondan daha fazla eğilimli yerler ormana terk edilir.

Halbuki bizde köylüler, fundalığın veya or-

manın sökebildikleri % 45 eğilmli yerine dahi ekin ekmektedirler. Eğilimli arazide sapan izlerinin tesviye münhanilerine paralel olması icap ederken, tersine yukarıdan aşağıya bir oluk şeklindedirler ve yağan yağmurlar kolayca buralardan aşağıya toprak sürüklerler.

Toprak korumayı ele almış memleketlerde, arazinin belli eğilimine göre, ekin, ot veya ağaç yetiştirileceği kanunlarla saptanmıştır.

3 — Orman yangınları ve kaçak ağaç kesimleri :

Her sene yaz mevsiminde, bilhassa Güney ormanlarımızda gün geçmezki bir yangın haberi gazetelerde yer almasın, güya sıcağın fazlalığından, dikkatsiz bir sigara ateşinden bu yangınlar olurmuş. Böyle olanları da olabilir. Amma en çoğu bilerek çıkarılan yangınlardır. Ormandan kaçak agaç kesmek yasaktır. İzinli ağaç kesmenin zorluğu ve hatta imkânsızlığı karşısında, Orman Kanunun bir maddesinden faydalanabilmek için vatandaş bilerek, ormanı, gizlice yakar. Orman Kanununun bir maddesine göre, yangın geçirmiş bir ormanın artıklarını 2 sene sonra elde edebilir. Yakacağı olmayan veya yakacak odun satmayı bir geçim yolu edinen köylü, izinli odun kesemezse, daima yangın çıkarmaya kendinde hak görmüştür.

Yanan orman yerinin durumuna göre bazen buralarda artık ağaç da yetişmez.

Kaçak ağaç kesmekte aynı nedene dayanır. Ya Orman Muhafaza Teşkilâtının yetersizliğinden, ya da ilgilileri, türlü şekilde etkiler altına alarak, hesapsız kaçak ağaç kesilmekte ve ormanlar tahrip edilmektedir.

4 — Başıboş keçi :

Fundalıkların ve bilhassa yeni yetişen ormanların baş düşmanı keçidir. Bu mahluk otlamadan ziyade yaprak yemeği, filiz dediğimiz yaprak çıkarmakta olan dal uçlarını koparmayı sever. Filizi kopmuş, yaprağı yokolmuş bir dal veya fidan ise artık yetişmek yeteneğini kaybeder. Keçinin memleketimize yaptığı bu tahribi hiç bir devlet teşkilâtı elindeki araç ve elemanlarla yapmıya muktedir değildir.

Keçinin fakir köylüye sağladığı, süt, et, deri ve kıl gibi ürünlerinin, kıymetinin belki yüz misli memlekete zararı dokunmaktadır.

Bir çok memleketlerde ya keçi tamamen yasaklanmıştır veya çok azaltılmış ve bunlar da kapalı yerlerde beslenmektedir. Bizde ise 20 milyonu aşkın miktarıyla başıboş, orman katili olarak dolaşmaktadır.

5 — Kökleme :

Erozyon konusunda en önemli nedeni en sonraya bıraktım. Bildiginiz gibi kökleme demek, fundalıktan ve ormandan ağaçları kesmek ve köklerini söküp çıkararak o yeri tarla haline sokmaktır.

Tarla haline sokulan bu gibi yerlerin eğilim derecesine göre kendisinden 5-20 sene istifade edilir. Ondan sonra o yer işe yaramaz hale geldiği için terk edilir.

Öteden beri tarla edinmek için başvurulan bu usul son 10-15 sene içinde korkunç denecek bir tatbik sahası bulmuştur. Nüfusun artması, tarladan vergi alınması ve bilhassa ilgili Devlet örgüt ve memurunun, ya kendisini yetkili görmediği veya yetkisini hiçe indirecek kadar ihmal ettiği içindir ki, hiç bir fundalığımız ve hiç bir ormanımız bu korkunç kökleme illetinden kendini kurtaramamıştır. Vazife icabı çok gezdiğim için gördüklerimi söylüyeceğim. Orta Anadolunun dağlık kısımları, Güneyin Torosları, Karadenizin bir baştan diğer başa uzanan dağları, Marmara ve Eğe sahilleri, havsalanın alamıyacağı şekilde köklemeye maruz kalmıştır. Gezilerinizi sırasında etrafınıza bakınız. Hemen her an bu kökleme olayını etrafınızdan göreceksiniz. Buradan İstanbula giderken geçtiğiniz yolun dağlık kısmı başlar başlamaz kökleme faciasıyla yüz yüze gelirsiniz. Ne, orman cenneti sayılan Bolu dagları, Düzce, Hendek yamaçları, ne de İzmit-İstanbul arasındaki koyu yeşil kadife renkli fundalıkları, içiniz burkulmadan seyredemezsiniz. İzmit Körfezinin karşı kıyılarına bakınız. Başka memleketlerde emsali az bulunan heybetli; heybetli olduğu kadar yumuşak ve tatlı manzaralı dağların, saçkırana uğramış görünüşleriyle ağlamaklı hale gelirsiniz. Uludağa çıkarken etrafınıza bakınız. Gözünüzün alabildiği kadar arazilerin, kelleşmiş kısımlarını, Yeşil Bursa ovasının yeşilliğinden fazla bulursunuz. Zirveye yaklaştığınız zaman incecik akan kar sularını, her an bu manzarayı seyretmekten içi yanan ihtiyar Uludağın gözyaşlarıdır sanırsınız.

Boğazın iki yakasına bakınız, Sayın Falih Rıfkı Atayın ay geçmezki bu konuda, çektiği izdirabı dile getirdiği, korkunç manzarayı görürsünüz. En içli Şairimiz Nedimin Boğaza vurduğu (Cenneti âla) damgasını, 5-10 sene sonra artık görmemize imkân olmayacaktır.

Bu seneki Karadeniz kıyılarındaki gezimde, her an yüreğim parçalandı. Her dağ, her yamaç parsellenmiş, 5-10 sene evvel köklenenler ürün yetiştirmez kıraç ve kayalık hale gelmiş, 3-5 sene evvel köklenenler ise cılız ürünlerin boz renginde, 1-3 senelik tarlalara mısır, tütün ekilmiş.

Trabzon-Samsun-Sinop sahil boyunca, bütün bir dağ sathının işe yaramaz halde, çırıl çıplak kaldığına çokca rastladım. Her yanından kökleme yapılmasına devam edilen istisnasız bütün dağlar 5-10 sene sonra ağaç ve hatta ot bitmez hale geleceklerdir. Karadeniz sahillerinin yalnız yeşilliği değil, iklimi de elden çıkmaktadır. İnsanlarının bilinen geçim sıkıntısı ve başka yerlere gitmeleri, yakın gelecekte kütle halinde göç şeklini alacaktır.

Bu korkunç durum sade Karadeniz sahillerinde değildir. Biraz evvel söylediğim gibi Güney, Batı ve Orta Anadolunun her dağında, ormanında, fundalığında da bu kanserleşmeyi görürsünüz.

Hakikaten olay bir toprak kanserleşmesidir ki 30-40 sene gibi yakın bir gelecekte bütün topraklarını kapsıyacak ve bu topraklar üzerinde yaşayan ve ilelebet yaşamayı arzu eden Türk halkının sosyal yaşantısı üzerinde büyük bir etken olacaktır.

İçim yanarak tekrar ediyorum, durum çok kötüdür. Daha da çok kötü olmaya devam etmektedir.

Şimdiye kadar kısaca Erozyonun oluş şeklini anlatmış oldum. Şimdi de yine kısaca Erozyonun doğurduğu neticeleri göz önüne sereceğim.

İlk önce şu ciheti belirteyim ki, Erozyon olayı sade bizim memlekette değil az çok her memlekette ceryan etmektedir. Konuyu ciddiyetle ele alan batı memleketlerinde ve Japonyada nisbeten az, fakat tehlikeyi görmeyen veya çaresini almıyan bizim ve dünyanın diğer memleketlerinde ise Erozyon had bir devreye gelmiş bulunmaktadır. Konu, Uluslar arası bir nitelik almıştır ve bu yüzdendirki Birleşmiş Milletler, insanlığın geleceğiyle ilgili bu konu üzerinde büyük çalışmalara girmiştir.

Erozyon nedeniyle toprak verimini azaltmaktadır. Azalan verimi karşılamak için yeni köklemeler yapılmaktadır. Diğer taraftan gerek Türkiyenin gerek Dünyanın nüfusu gün geçtikçe artmaktadır. Bu artan nüfusa yiyecek, giyecek ve barınacak yer sağlamak lâzımdır. Giyeceği ve barınacağı yeri sentetik yoldan sağlamak belki mümkün olacaktır. Fakat yiyeceği sağlamak mümkün olmayacaktır. Bu korkunç iddiayı size rakamlarla ispat etmiye çalışacağım. Bu rakamlar Birleşmiş Milletler örgütünce yayınlandığı gibi bizim gazetelerde de arasıra yazılmaktadır.

Dünya nüfusu bugün ortalama 3 Milyar 800 milyon dur, ve bugün dünya nüfusunun üçte biri az gıda almakta, diğer üçtebiri ise orta gıda almaktadır. Yeteri kadar gıda alamayan Hindistanda, Malezyada, Yemende daha bir çok Güney, Ortadoğu ve Güneydoğu memleketlerinde, Afrikada hatta Güney Amerikada her gün binlerce insan açlıktan ölmektedir. Ortalama nüfus artımını % 2 alacak olursak, —ki % 3 e yakın olanlar da vardır— bir senede dünyanın nüfusu 76 milyon artıyor demektir. Yalnız Çin de senede 20 milyondan fazla insan artmaktadır. Çok basit bir hesapla 10 senede dünya nüfusu 700-800 milyon, 20 senede 2 milyar, 30 senede 3 milyardan fazla, yani bu günkü dünya nüfusuna eşit insan türeyecektir.

İhtiyar dünyamız bugünkü dünya nüfusunun besliyemezken, 30-40 sene sonra, bir bu kadar daha insanı nasıl besliyecektir. Yapılan istatistiklere göre Dünya üzerinde ekilebilecek yerlerin hepsi, bugün en verimli şekilde ürün verseler dahi, ancak 6 milyar nüfusu besliyebilir. Ondan daha fazla nüfusu besliyecek durumda değildirler.

Halbuki 35-40 sene sonra 6 milyarı geçen nüfusun üremesi de durmuyacaktır. Bu defa senede 120 milyon nüfus artacaktır. Bunlar ne yiyip ne içecek ve nasıl yaşayacaklardır?

Rakamları biraz daha dile getirirde 50 sene sonrasını, yani bu günkü çocukların yaşlılık çağını düşünürseniz, 8-9 milyarlık Dünya nüfusunun yalnız yaşayabilmek için ne gibi bir çabaya başvuracaklarını ve toplumun ahlâk ve sosyal yaşantısının ne şekil alacağını bütün fecaatile his edersiniz. 3,8 milyarlık Dünya nüfusunda günde binlerce insan açlıktan ölürse, 2 misli dünya nüfusunda ölüm, kitle şeklinde insanları saracak ve aranacak bir kurtuluş çaresi olacaktır.

Bu durum karşısında memleketimiz ne haldedir. Senede şimdilik 700-800 bin artıyoruz. 10 seneye varmaz senede bir milyon artacagız. Topraklarımız bu günkü nüfusumuzu beslemekten aciz. Yılda 12 milyon ton tahıl veriyor. Bize 13.5 milyon ton lâzım. Her sene dışardan 100 binlerce ton yiyecek alıyoruz. 30 sene sonra iki misli olmamız mukadder. Toprağımızın şimdiki verimi Erozyon yüzünden bugünkü kadar da olmıyacak. O zaman dışarıdan 10 milyon ton tahıl mı alacağız. Güya biz tarım memleketiyiz. Bize buğday ve yiyecek satan veya veren Amerika ise sanayi memleketi.

Konuyu bütün açıklığı ile kısaca ortaya koymıya çalıştım. Görüldüğü gibi netice çok korkunçtur.

Yukarıda belirttiğim gibi bugün dahi aç insanlar ve memleketler vardır. Hindistan ve Çinde, 100 milyonlarının aç midelerinden gelen feryatlarını susturmak için dünya düzenini zorlamaktadırlar. Tok memleketlerin gıda yardımları, bu aç midelerden çıkan seslerin birgün başka şekilde çıkmasından korkmaları yüzündendir. Çinin, Atom harbinin açılması için 1960 larda Rusyada yaptığı meşhur tazyik hâlâ hafızalardadır. Çin, bir anda 10 milyonlarca insanın ölmesine, tahammül edilmez izdıraplarla kıvranarak, uzun sürede açlıktan ölmesine tercih etmektedir.

Atom harbi için Rusyadan yüz bulamıyan Çin, şimdi kendisi Atom bombası yapmakta, üstün çıkacağına kani olduğu anda insanlığı çökertmeye niyet etmektedir.

Açlığın doğurmaya başladığı sosyal sıkıntılar yakın bir gelecekte bütün ahlâk kurallarını alt üst edecek, bilinmedik yeni ahlâk kuralları ortaya çıkacaktır. Bugün reddedilen eylemler o gün arananlar olacak, Izdıraplı var olma yerine, neşeli yok olma tercih edilecektir.

Siyasal bunalımlarsa birbirini kovalıyacak, açlar komşu memleketlere saldıracaklar, ve top tüfek dinlemiyeceklerdir, girdikleri yerlerde çekirge sürülerinin yaptığı tahripten daha fazlasını yapacaklardır. Bu durumda medeniyet kendisini korumaya çalışacak ve varlığını, 100 milyonlarca insanın imhası pahasına da olsa, göze alacaktır.

Bu devreyi mümkün oldugu kadar uzağa atmak için kodaman devletler Dünya üzerinde nüfus ayarlamasına hazırlanmaktadırlar. Kilometre kareye düşen insan yogunluğunu ayarlamak için, küçük devletlerin siyasi sınırlarını hiçe sayacaklar ve bir gün bakacaksınızki yeşil çuhalı masalarda, sizin hiç haberiniz olmadan memleketimize falan yerden bilmem kaç milyon aç insan yerleştirme kararı alınmıştır. Boyun eğmezseniz Atom Demoklesin kılıcı gibi baş ucunuzdadır.

Aşağı yukarı her memleket bugün aynı akibetle karşı karşıyadır.

Velhasıl insanlık, sonu yokluğa varması muhtemel, bir girdabın eşiğine gelmiş bulunmaktadır.

Görüyorsunuzki Erozyon yalnız bir memleket için değil, bütün dünya için en büyük tehlike olan AÇLIK ın baş nedenidir.

Erozyona mani olmak için yapılacak işleri ikinci bir yazımda anlatmıya çalışacağım.

Tarımda yeni buluşlar

EROZYONA KARŞI PLASTİK

Bütün dünyada tarım ve orman uzmanları rüzgârla yağmurun meydana getirdiği tehlikeli erozyona karşı sürekli bir savaş içindedirler. Buna karşı en uygun tedbirleri araştırırlar, ayrıca da yeni kurulan ormanlar ve ekilen bitki bölgelerini etkili bir surette korurlar. Taban yüzeyinin tesbiti için herşeyden önce rüzgârın kum ve tozları kaldırıp bulutlar halinde sürüklenmesine engel olmak gerekir. Erozyon bölgeleri, komşu ekili toprakları koruyabilmek için setlerle sınır altına alınmalıdır. Bundan başka yeni biçilen veya yeni ekilen arazi de, bitkiler alttaki toprağı tutacak kadar kuvvetli oluncaya kadar, rüzgâr ve yağmurun alıp götürücü ve yıkayıcı etkilerinde korunmalıdır.

Bir Alman fabrikası ilginç bir buluş yapmıştır. Fizyolojik nötr bir eritme aracı içinde çok ince bir şekilde dağılan plastik bir madde korunması istenilen bölgeye püskürtülmektedir (buna kimya dilinde plastik madde dispersion'u denmektedir). Eriyik yoğunluk derecesine göre az veya çok ve en fazla bir santimetreye kadar toprağa nüfuz etmektedir.

Birkaç saat içinde, plastik taneciklerinin içinde eridiği eritme aracı buhar haline gelip uçmakta ve geriye ince bir plastik ag kalmaktadır. Bu ağ rüzgâr ve yağmurun yapacağı tahribata uzun zaman engel olacak kadar kuvvetlidir. Ağın «ilmik» araları da o kadar geniştir ki yüzey suları ve topraktan çıkan nem bunun içinden kolaylıkla geçebilir. Öte yandan bu ince plastik ağ o kadar da naziktir ki bitkilerin körpe filizlerinin rahatça arasından geçmesine müsaade eder ve onları engellemez. Bu yeni metod çok az zamanda birçok ülkelerde denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu sıvı plastik maddeyi en basit, arkalıklı bir püskürme cihazıyla çabukça püskürtmek kabildir. En önemli üstünlüğü onun arzu edildiği takdirde ekilecek tohum veya gübre ile de karıştırılarak serpilebilmesidir.

X-Welt von heute'den

DÜNYADA EROZYON

Açlıktan ölmekten 18 santimetre uzaktayız!

Eugen M. WALTER, Dale L. SCHURTER

Bütün insanları yaşatan besin maddeleri dün de olduğu gibi bugün de topraktan gelir, dolaylı veya dolaysız olarak. Fakat işin biraz daha derinliğine gidersek bize bunu sağlayan ana toprağın, yerin üstündeki birkaç santimetre kalınlığında dar bir tabaka olduğunu anlarız. İşte ekilen bu ana toprağın kalınlığı 18-20 santimetre kadardır; sayısı çok az bazı bölgelerde bu 60 santimetre veya biraz daha fazla olabilir, fakat öteki birçok yerlerde bu 18-20 santimetreden de azdır.

Eger üzerinden bütün besinimizi aldığımız bu bitek, verimli ana toprak 60 santimetre çapında bir küre üzerine yayılmış olarak gösterilse, meydana gelecek bu ince filmin kalınlığı yüz binde bir milimetreden daha ince olurdu. İşte bu ince film tabakası insanoğlunun ölüm kalım davasının odak noktasıdır, çünkü bu ince tabaka bütün bitkilerin, hayvanların ve insanların hayatına hâkimdir.

Tarihde gelmiş geçmiş bir çok uygarlıklar onun oldukça çok bir kısmını yok ettiler, geriye kalan kısmını ise, biz bugün İnsanlığın Tarihinde rastlanmamış bir hızla yok etmeğe çalışıyoruz.

Tarihten bir sayfa

İlk Çağın en büyük uygarlıklarından birini besleyen Fırat ve Dicle vadileri olmuştu. Büyük ve karışık sulama kanalları bu nehirler tarafından besleniyor, bu zengin memleketler o büyük Babil İmparatorluğunun tahıl ambarlarını teşkil ediyordu. Tanınmış Romalı tabiat bilgini ve yazar Plinius bu ülkede yılda alınan iki ekimden ve ekinler arasında buralarda otlayan muazzam koyun sürülerinden bahseder.



Asıl ürün veren ana toprağın veya humus tabakasının ortalama kalınlığı resimde gördüğünüz küçük küreğin boyundadır, yaklaşık olarak 18-20 santimetre.

Bugün bu toprakların % 20 sinden azı ekilidir. Arazi tepelerle kaplıdır ve bunların altında unutulmuş eski şehirler gömülüdür. İlk çağların o meşhur sulama kanalları, toprak erozyonunun bir sonucu olarak sellerin getirdiği kumlarla dolmuştur. Ur adındaki ünlü İlk Çağ limanı şimdi denizden 240 kilometre uzakta ve bütün eski binaiar 10-12 metre kadar ince bir kum tabakasının altında kalmıştır.

Buna benzeyen bir duruma İranda da rastlarız, o da bir zamanlar koca bir Pers İmparatorluğunun merkezi idi.

Nil Vadisi de uygarlığın başka bir beşiği idi. Her yıl nehir düzenli bir şekilde ve önceden tahmin edilebilen bir zamanda yatağından taşar, ve kapladığı toprakların üzerinde içinde bitkilerin yetişmesi için lüzumlu ideal bütün besin maddelerinin bulunduğu bir çamur tabakası bıraktıktan sonra tekrar yatagına çekilirdi. Tarla meyveleri ve tahıl yılın yedi ayında ekilebilirdi ve zamanımızın

başlangıcından 2000 yıl önce Nil Vadisinde geniş sulama kanalları vardı. Bu ülke sonradan Roma İmparatorluğunun buğday ambarı olmuş ve bu tarım sistemi daha 2000 yıl aynı şekilde işlemişti.

Fakat bu sırada nüfus durmadan artıyor, ekonomik düşünceler daha fazla para getiren ürünlere geçmenin ve bunları ihraç etmenin daha mantıkî olacağını ortaya koyuyordu. Sonuç buğday yerine meselâ pamuk ekimine geçilmesi oldu.

1902 yılında Assuan'da bir baraj yapıldı, bununla ilkbahar su taşmaları önlenecek ve bütün yıl boyunca suni sulama sağlanacaktı. Fakat bu andan itibaren zemin tuz tabakalarının birikmesi yüzünden kötüleşti ve verimlilik derecesi düştü. Yeni Assuan projesi ele alındı, bununla 400.000 hektar arazi sulanacak. Fakat tuz çökelmelerinden başka, nüfusun artışı, yeniden kazanılan ekim toprakları ile ortalama beslenme durumunu düzeltmeğe imkân bırakmıyacaktır.

Bir vakitler bugün Büyük Sahra dediğimiz çöl ormanlarla kaplıydı ve orada insanlar yaşardı. Batı Afrikadaki eski Mali ve Ghana'nın zenginlik ve ihtişamı Ortaçağların Batı Avrupasında efsanelerin yayılmasına vesile olurdu. Eski Yunanistanın bütün tepeleri ormanlıktı, suyu boldu ve toprakları verimliydi.

Lübnanda, altında kalan verimli toprakların erozyonuna, mani olan o eski Roma karayolları şimdi bir metreden daha derinde çöl kumlarının altında kalmıştır. 300 yıldanberi keçilerin giremediği bir mezarlık bahçesinde 1940 sedir ağacı bulundu ve bunlar eski zamanlarda olduğu gibi büyümüş ve gelişmişlerdi.

Çinde ilgili âlametler daha da açık ve seçiktir. Çinliler bir vakitler dünyanın en büyük ve eski uygarlıklarından birine sahiptiler. Bugün fakir bir durumdadırlar. Milyonlarcası bataklık vadilerde sıkışmış bir durumda veya suları dağ yamaçlarının toprakları yüzünden sarıya boyanmış ırmaklarda, ev-kayıklarında yaşıyorlar. Görünüşe göre dünyada erozyonun Kuzey Çinden daha fazla bu kadar kötü etkilediği bir bölge yoktur. Sarı Nehrin yatağı çamurla dolmuş ve taşmaları muazzam birer felâket halini almıştır.

Bugün Çin ve Hindistan'da eski çağlara ait, içleri kumlarla dolmuş sulama tesisleri bulmak kabildir. 200 yıl kadar önce, İngilizler Hindistanda egemenligi ellerine aldıkları zaman, nüfus 60 milyondu. Bugün neredeyse 500 milyona yaklaşmaktadır. Besin problemlerinin çoğu geçen yüz yılda ormanların yok edilmesi, ormanlık arazinin tarla haline sokulması ve bunların bir sonucu olan erozyon ve kumlaşma yüzünden meydana gelmiştir. Büyük ölçüde ve devamlı surette nüfus artışının bugün karşısındaki problem işte budur.

Amerikan Bilimi Teşvik Kurumu uzmanlarından Dr. Cole ayrıca Orta ve Güney Amerikadan da şöyle bahsetmektedir:

«Uzun zamanlardan beri arkeoloğlar, bugün verimsiz bir araziden başka birşey olmayan Guatemala ve Yukatan'da Maya'ların öyle yüksek bir uygarlığı nasıl meydana getirdiklerine hayret etmişlerdir. Şüphe götürmez bir gerçek varsa, o da onların memleketlerinin topraklarından o kadar mübalağalı bir surette yararlandıkları ve sonunda onun verimliliği ile beraber kendi uygarlıklarını da yitirdikleridir. Meksiko'nun bazı kısımlarında toprak altı su düzeyi o kadar düşmüştür ki, eskiden her taraftan fışkıran su kaynaklarından faydalanan şehirler, şimdi sularını çok uzaklardan getirmek zorunda kalıyorlar... Uçakla yapılan araştırmalarda bugün» yarıklarla dolu toprakların bir zamanlar yüksek su düzeyinde bulunmuş oldukları tespit edilmiştir, ki bunlar Güney Amerika kıtasının büyük kısımlarına şekil vermiş olan yüksek ihtisaslaşmış bir tarım sisteminin izleridir».

Bugün dünyanın bu ülkelerine «gelişmemiş» diyoruz, aslında onlara «fazla gelişmiş» demek daha doğru olurdu.

Romadan alınacak ders

Tarihi kayıtların tam olmamasına rağmen Roma İmparatorluğunun topraklarının tüketilmesi hakkında Batı Asya memleketlerinden çok daha fazla bilgiye sahibiz.

İtalya topraklarının verimliliğini yitirmeleri İmparator Augustus'un döneminden (Romanın Altın Devrinden) çok önce başlamıştır ve bu Dünya İmparatorluğunun yıkılması sırasında, yaklaşık olarak 500 yıl sonra, üzerine birşey ekilebilecek topraklar yalnız İtalyada değil, Mısır hariç olmak üzere, bütün illerde tamamiyle alkalileşmişti (kalevileşmişti). İngilterede Roma tarım sisteminin izlerini bugünkü zeminin bir buçuk metre altında bulmak kabil olmuştur.

Esas itibariyle bu Roma yağmacılığı yüzünden İspanyadan Filistine kadar uzayan Akdeniz kıyılarında doğru dürüst bir ormana rastgelmeğe im-



kân yoktur. Bu dolaylar için tipik bir misal Kuzey Dalmaçya kıyılarıdır, bir zamanlar bu tepeler yeşil ormanlarla kaplıydı. Romalılar ve buranın ilk sakinleri olan Ilyr'liler ormanları yok etmekle işe başladılar. İlk islâv göçmenlerde aynı şekilde düşüncesiz davrandılar. Sonra sıra Venedik'lilere geldi. Gemileri ve sarayları için keresteye ihtiyaçları oldugundan tepeleri 1400-1700 metre yüksekliklere kadar ağaçsız, kel bıraktılar. Yugoslavya Hükûmeti tepeleri tekrar ağaçlandıracak kudrette değildi. Çünkü zaten az olan ve sert esen kuzey rüzgârlarının köklerinden çıkardığı taze ağaçları bir taraftan keçiler, bir taraftan da köylüler yiyorlardı.

476 yılında Batı Roma İmparatorluğunun yıkılmasından önce İtalyanın ve illerinin tarım bölgelerinde kimse kalmamıştı. Alkalileşmiş, üstünden verimli ana toprakları gitmiş bir arazinin halkı geçindirmesine imkân yoktu, bu yüzden onlar imparatorun üzerlerine yüklediği vergileri verecek durumda değildiler.

Yukarıda söylediğimiz gibi Romanın hırsı bugün Yunanistanın ve Akdenizin çıplak tepelerinde, Kuzey Afrika ve Batı Asya çöllerinde kendisini göstermektedir.

Buna rağmen Kellog, 30 yıl önce İtalya topraklarının bir kısmının tekrar düzelmiş ve yine eskisi kadar verimli bir hale gelmiş olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda Orta Avrupa ve İngilterede bazı ekim bölgeleri yüzyıllarca devamlı ekilmekte ve bunlardan 150 senedenberi devamlı olarak daha yüksek verim alınmaktadır, ki bu da sonunda zararsız kalmayacaktır.

Bu düzelme acaba nasıl meydana gelmiştir? Ve nasıl oluyor da Orta Avrupa ve İngiltere de başka ülkelerle kıyasla hiç erozyon olmamıştır?

Bolluğun altın çağı

Romanın kendi kendini yok etmesinden sonra Orta Çağlarda Avrupa devamlı olarak açlıktan ölecek durumdaydı. Toprağın verimini muhafaza etme bakımından hiç bir ilerleme kaydedilmemişti.

18. Yüzyılda Orta Avrupa toprakları kuvvetli bir yıkım gösterdiler.

Fakat Napolyon Savaşlarının sonunda Dünyanın besin maddeleri üretim, iletim ve tüketimi o zamana kadar görülmeyen bir oranda artmıştı. 19. yüzyıl bollugun altın çağı idi. Bu bolluğun neden tam da Tarihin bu dönemine rastladığını bilen pek azdır.

Nisbeten kısa süren bu dönem dışında bütün tarih boyunca besin konusu daima insanları ön

Ormanların harap edilmesi ve yanlış ekim metodlarının sonu resimde görülen su baskınlarıdır.

planda meşgul eden bir konu olmuştur. Artık bu bolluk dönemi çabukca sona ermektedir, bugün bütün insanların üçte ikisi, hatta dörtte üçü iyi beslenememektedirler.

19. Yüzyılı, besin bolluğu çağı yapan iki faktör olmuştur. Avrupa bir endüstri devrimine sahne olurken, aynı zamanda tarımsal bir devrime de sahne olduğu çoğun gözden kaçar. Sürülmüş tarlalara, onları dinlendirmek için işlememek, boş bırakmak yerine çayır otlarının ve baklagiller türünden bitkilerin ekilmesi, toprağın modern görüşlere göre işlenmesi, tarlalara ekilen ekinin türünün her yıl değiştirilmesi (bir yıl pancar, bir yıl buğday ekilmesi) gibi topraktan daha fazla verim almak için uygulanan üç esaslı metod olmuştur. Bir taraftan da tarım, toprağı zayıf düşüren tahıl ekimi yerine toprağı yeniden geliştiren hayvan yetiştirmeğe geçti. Büyük çayır ve otlak alanlarının meydana getirilmesi ve bunların devamlı surette islâh edilmesi yalnız Avrupanın besin maddeleri üretimini önemli ölçüde düzeltmekle kalmadı, aynı zamanda tarıma elverişli toprakarın eskiyle kıyas edilemeyecek kadar büyük bir istikrar kazanmasını sağladı, ki bu istikrar son iki Dünya Savaşına rağmen bozulmadı. Bu dengeli yerleşme aynı zamanda Orta Avrupa topraklarının genellikle ağır ve kolay kolay alıp götürülemeyecek cinsten olmasından ileri geliyordu. Orada yağmurlar düzenli, sık ve yumuşak yagarlar, oysa Birleşik Devletlerin çoğu bölgelerinde ve daha başka ülkelerde tamamiyle ağır, düzensiz ve sağnak halindedir.

Bununla beraber oldukça önemli bir gerçeğin daha göz önünde tutulması gereklidir: Avrupa topraklarının istikrarı yeni keşfolunan kıtaların topraklarının hiç bir şeyden çekinmeden sömürülmesi pahasına sağlanmıştır. Makina çağının yeni Avrupa uluslarını doğuran, tarımdaki bu dramatik devrim çok önemliydi. Fakat bundan da önemli olan zengin, yeni ve verimli memleketlerin —Kuzey ve Güney Amerika, Afrika, Avustralya ve Rusyanın bitek topraklarının— kolonizasyonu idi.

Bu sömürgecilik, bir taraftan yeni makinelerle zeminin bütün imkânlarından tamamiyle faydalanmak suretiyle, bir taraftan da elde edilen besin maddelerinin demiryolları ve gemilerle dünyanın her tarafına taşıtılmasıyla oluyordu.

Toprağın makine ile işlenmesi ve hızlı bir ulaşım sistemi sayesinde, uzaktaki yeni ülkeler dünyanın buğday ambarları haline geldiler. Üretilen maddeler, endüstri memleketlerindeki gittikçe artan nüfusu doyurmak veya Hindistan veya Çindeki açlığı hafifletmek için hızla dört bir tarafa gönderiliyordu.

Yeni bölgelerin toprakları ve tabiat hazineleri bitmez tükenmez sanılıyordu, özellikle Kuzey Amerika. Fakat bu da sonsuz değildi.

Yeni toprakların sonu

Yeni Dünya ölçüsüz bir şekilde sömürüldü ve kötüye kullanıldı. Beyaz göçmenler Kuzey Amerika kıtasına ayaklarını basar basmaz, tarıma elverişli toprakların da sonu görünmüş oluyordu. Daha 1625 yılında çamurdan bulanık akan ırmaklar, ve su basmaları günlük olaylardan sayılmağa başladı, çünkü dolaydaki bütün ormanlar kesilmiş, yok edilmişti. Böylece tarla ve ormanların hiç bir şeye aldırmadan yok edilmesi devam edip gitti.

Birçok eski Amerikan devlet adamı gibi Washington ve Jefferson da çevrelerinde olan bitenden şaşırmışlardı. Ellerinden geldiği kadar söz ve eylemle bu yıkıcı tarım metodlarına karşı savaş açtılar, fakat ne çare ki onlar da birşey yapamadılar. Yeni Dünyanın sömürülmesi devam etti, hatta gittikçe de hızlandı. Doğudaki topraklardan hayır kalmayınca, batıda daima yeni bir parça toprak bulmak kabildi.

Her sosyal ve ekonomik iktidar Amerikan tarımının genişlemesini ve yayılmasını teşvik ediyordu. Mc Cormick'in 1831 de bulduğu tarım makineleri sayesinde daha geniş ölçüde tarlaların ekilmesi imkânı saglandı.

Yalnız Amerika değil

Tabiatın kurulmuş düzenini bozan bütün bu yanlış davranışlar 19. yüzyıldaki emsalsiz tarımsal bolluğun sebebi idi ve bu bütün dünya ölçüsünde idi.

Zeminin harap olması ana toprakların azalması anlamına gelir.

Güney Afrika için bir vakitler General Smuts «memleketin karşılaştığı en büyük problem erozyondur ve bu her politikadan daha büyüktür», demişti.

Orta ve Güney Amerika ülkeleri de aynı tehlikeyle karşı karşıyadırlar. Şili'nin buğday bölge

siyle Arjantinin Pampalarında da durum fecidir. Amazon ve öteki tropik bölgelerde de erozyon kol gezmektedir.

Büyük Avustralya buğday tarlaları otlaklarının hikâyesi Amerikanın batısında olanların bir tekrarıdır. Yeni Zelandada koyun ve sığırlara yer açabilmek için ormanlar kesildi.

Hindistanda bir taraftan nüfus dehşetli bir hızla artarken bir taraftan da aynı hastalık alıp yürüdü. Bütün bu yıkıcı süreçleri Ward Shepard «Food or Famine», «Besin veya Açlık» adındaki kitabında şöyle sıralar :

«1. Nemli bölgelerde zeminin yanlış işlenmesi ve çayırların üzerindeki otların fazla kesilmesi yüzünden su erozyonu tepelik araziyi harap eder.

2. Amerika, Avustralya, Afrika ve Rusya gibi ülkelerin ekime elverişli toprakları, ovaları daima aynı tür ekim ekmek yüzünden —özellikle buğday— ve rüzgâr-su erozyonundan zamanla yorulur ve verimlerini tamamiyle kaybederler.

3. Amerika, Avrupa - Asya, Afrika ve Avustralyadaki suyu az ekim alanları, üzerindeki otların fazlaca kesilmesi ve kuvvetli rüzgâr ve su erozyonu yüzünden bitkilerden yoksunlaşır ve zamanla bu gibi bölgelerin çoğu çöle benzeyen bir duruma düşerler veya düşmek tehlikesini gösterirler.

4. Dünyanın çoğu ormanlarından yok olma tehlikesine kadar yararlanılmaktadır. Bilimsel bir bakım ve işletme görenler bütün ormanların % 12-15 inden fazla değildir.

5. Bütün bu memleketlerde toprağın kötü işlenmesi, bitki örtüsünün fazlasıyla kesilmesi ve ormanların yok edilmesi büyük ölçüde düzey suyunun birleşerek ırmak yataklarına inmesi ve denizlere gitmesine müsaade eder ki, aslında bu su toprağın üzerindeki iyi bakımlı bir bitki örtüsü tarafından alınacaktı. Bu düzensizlik toprakların çöle dönmesine, ırmakların taşmasına, vadilerin kumla dolmasına sebep olur ve hidroelektrik enerji kaynakları için tehdidi gittikçe artan bir tehlike halini alır».

Erozyon probleminin değerlendirilmesi

«Erozyon Dünyanın yüzeyini, tarihin başlangıcından bu tarafa, depremler, yanardağlar siklonlar ve gelgitlerin toplamından daha fazla değiştirmiştir, fakat bu süreç o kadar tedrici ve yavaş olmaktadır ki, biz genellikle onu pek fazla önemsemeyiz».

İlk olarak 1933 te Birleşik Devletlerde kurulan «Toprağı Koruma Servisi» sayesinde dünya insanların sebep olduğu erozyonun ne müthiş ve tehlikeli bir ölçü almış olduğunu anlayabildi.

Durumun ciddiliği, yakıcı kuraklıklara ve büyük ölçüde su baskınları ve bütün bir kıtayı karanlığa boğan kum ve toz fırtınaları şeklinde bir sıra felâketlere sebep olduğu ve dünyanın dört bucağında tabiatın hızla yayılan bu isyanının insanların hafızasında derin izler bıraktığı zaman ancak anlşaılmağa başladı.

Toprağı koruma servisinin araştırmaları, 404 milyon hektardan daha fazla bir arazinin erozyon tehlikesiyle karşı karşıya olduğunu meydana çıkardı ki bu Birleşik Amerikanın bütün topraklarının yarısından fazladır.

Aynı zamanda onlar 40 milyon hektardan fazla en verimli toprakların tamamiyle yok olduğunu ve artık ekime elverişli olmadığını tespit ettiler. Son 35 yıldan beri alınan tedbirlere rağmen, Hükûmetin dikkatli tahminlerine göre, 607 milyonluk özel toprakların üçte birinin (ki bu bütün yüzeyin yaklaşık dörtte üçüdür) hâlâ korunmaya ihtiyacı vardır.

Yıllık zarar

«Araştırmacıların hesaplarına göre normal bir üretim yılında rüzgâr ve suyun meydana getirdigi erozyon, bu memleketin sattığı ürünlerin 21 katı kadar bitki besleyici maddeyi topraktan alıp götürmektedir».

İnsanların sebep olduğu erozyon yüzünden her yıl Amerikanın çiftlik ve otlaklarından üç milyar tondan fazla verimli toprak ırmaklar ve barajlar vasıtasıyla denize gitmektedir. Bu kadar muazzam bir toprak yığınını taşımak için ekvatorda dünyayı 18 kere dolanacak uzunlukta bir yük trenine ihtiyaç olacaktı! Bu, dünyada yaşayan her erkek, kadın ve çocuk başına bir ton verimli toprağın kaybolması demektir.

İşte bu verimli topraktır ki, mineraller ve humus olarak insanla açlıktan ölüm arasında duran büyük bitkisel besin rezervelerini elinde tutar!

Erozyon denilen facianın meydana getirdiği yarıklar. Toprak adeta erimekte, çatlamakta ve ortadan kaybolmaktadır. Tabiat onu yüzlerce yılda insanlara yarar bir hale getirmiştir. Oysa insanlar bir kuşakta onun çağlık emeklerini yok edebiliyorlar. Tabiat müşfiktir, bize istediğimiz herşeyi bol bol verir, fakat onun kanunları vardır ve bunlar değişmez. Vay ona karşı gelenlere! Aya gitmeği başaran insanoğlu 20. ci yüzyılda da bunu hatırlamak zorundadır.



1000 tonluk ana toprağın 4047 metre kareyi 18 santimetre kalınlığında bir örtüyle örttüğü esasına göre, Amerikada 40 hektarlık 10.000 çiftlik su erozyonu yüzünden Missisipi boyunca kaybolup gidiyor demektir. Bütün nehirlerin beraberce denizlere taşıdıkları çökelerek yaklaşık olarak Missisipi'nin taşıdığının kırk katıdır.

Rüzgâr erozyonunun neler yapabileceği ise 11 Mayıs 1934'teki o meşhur' toz fırtınasında meydana çıkmıştır. Bu fırtına Batı Kansas ve komşu eyaletlerin bir kısmından tahminen 300 milyon ton ekime elverişli toprağı alıp götürmüştür, ki bu yukarıdaki hesaplara göre tahminen, yuvarlak olarak 40 hektarlık çiftliklerden üçbinine eşit faydalı toprak demektir.

Erozyon aynı zamanda toprağın en iyi maddelerini de almaktadır. Bu yüzden bazı uzmanlar asıl zararın bu tahminlerin de üstünde olduğu kanısındadırlar.

Kaybolan su

Erozyonun meydana getirdiği zararın hikâyesi bununla da bitmez. Ana topraklar denize doğru giderken kara üstü sularını da beraber alıp götürür. Normal şartlar altında yagmur suyu topraktan süzülerek, bitkileri beslemek üzere yerin altına geçer ve yavaş yavaş kuyuları, kaynakları, gölleri, dere ve ırmakları doldurur. İnsanın sebep olduğu kara üstü sularının kaybolması yüzünden yer kurur ve böylece yağmur sularının büyük bir yüzdesinden insanların faydalanmasına imkân kalmaz.

Fakat su yığınlarının o dehşetli yıkıcı etkisi ancak büyük nehirlerde tam mânasıyla görülür. İsraf edilen ana toprakların doldurduğu ve tıkadığı nehir yatakları gittikçe daha fazla yükselir ve böylece gittikçe artan, ziyan edilmiş bu su yığınlarını da emniyet içinde alıp götürmeyi o kadar az başarırlar. Amerikada 12711 küçük ırmak alanlarından 8000 inden fazlasının —% 65— toprak koruma ile ilgili problemleri vardır.

Öte yandan Amerikadaki tahminen 2000 sulama barajı çökelek, kum ve çakılla dolma yüzünden işe yaramaz hale gelmektedir.

Erozyonun meydana getirdiği bütün bu problemler ufukta görülen tarımla ilgili muazzam bunalımın yalnız bir parçasıdır.

Kimyasal dengesiz suni gübreler, böcek ve kurtlarla girişilen mücadelede kullanılan kimyasal maddeler, bitki koruma maddeleri, ve daha başkaları tarım tarihinin en büyük problemlerini, Aya gitmeğe muvaffak olmuş, insanlığın önüne sermektedir.

Die Reine Wahrheit'tan



rekette bir ordu, Habeşistan'da Leida yörelerin- önüne gelen bütün yeşillikleri bitirirken. En k hasar yapan işte resimde görülen bu yavru cirgelerdir. Bu kademede onlar uzaklara uçmağa şlar ve her zamankinden daha fazla yerler.

RÜZGÂRIN

..... ve sabah olduğu zaman, doğ rüzgârı çekirgeleri getirdi.

Tevrat'ta

Farkına vardığımda, ilk dalga Halil'in darı tarlasından bir mil kadar uzaktaydı. «Dikkat» diye bağırdı Halil Arapça. «Kum tepelerinin arasında bir küme.»

Sudan çölünün cam gibi yükselen dalgaları arasından, işaret ettiğini gördüm. Duman gibi belirsiz bir grilik kum boyunca kaydı. Sonra birden kum tepelerinin eteklerine yayıldı. Çalıların üzerine gelince küme hızlandı. Üzerimize doğru gelen, 5 kilometre genişliğinde bir çekirge bulutu olana kadar rüzgârın içinde yayıldı.

«Yallah» diye bagırdı. Halil. «Haydi gidelim».

Hemen çamurdan yapılmış evine koştuk. Elimize geçirdiğimiz kamışlarla tekrar darı tarlasına daldık.

«Benden önce babam da bu istilacıları bilirdi.» dedi. «Onlara rüzgârın dişleri derdi.» Bu sırada çekirgeler etrafımızı sardı. İşaret parmağı büyüklüğünde oynak bacaklı çekirgeler saçımı çekiyor, gömleğime yapışıyor, yüzüme çarpıyorlardı. Nereye dönsem, güneş ışığından parlayan kahverenginden altın rengine, hatta pembeye kadar değişen, hareketli mika parçalarına benzer benekler görüyordum.

«Eşkiyalar, dilenciler» diye hırsla bağırdığını duydum Halil'in. Ben de bağırdım, fakat sesim kanatların gürültüsünde kayboldu. Bir saat ürünü kurtarmak için savaştık, düşmanlara kamışlarla hücum ettik, bulunduğumuz iki tenekeye sopalarla vurup gürültü yaptık, tarlanın içinde bir aşağı bir yukarı koşup taşlar attık, bana mısın demediler. Sonunda, bu 43 derece artık sıcaklıkta mücadeleyi kaybettiğimizi anladık.

Oynayan antenleri ile işaret veren çekirgeler, birbirlerini tekmeliyerek, itip kakarak bitkiler üzerinde yer kapabilmeğe çabalıyorlardı. Yaprakları çekiyor, köklere öyle delice saldırıyorlardı ki binlerce küçük çenenin, sanki birisi kavuç kazıyormuş gibi, çıkardığı çiğneme ve kemirme seslerini duyabiliyorduk.

Halil «Gel arkadaş» dedi. «Başka bir şey yapamayız artık. Bu vahşiler, bu çekirgeler adeta halimize gülüyorlar.»

Halil'e geçen eylülde bir sabah çekirge dev-

DİŞLERİ

ÇEKİRGELER

Robert A. M. CONLEY



Dişi bir çekirge vücudunun art kısmını, normal büyüklüğünün aşağı yukarı iki katına çıkararak nemli kumun içine pirinç büyüklüğünde 70 yumurtalık bir kese bırakır. Kuyruğunun ucundaki duyarlı kıllar zeminin nemliliğini, tuzluluğunu, sıcaklık derecesini ve yumuşaklığını ölçerler, ki yumurtalar en iyi koşullar içinde yeni çekirgelere can versin. 4 aylık ömrünün son haftalarında dişi çekirge 3 defada, 200 kadar yumurta yumurtlar.

riyesine çıktığımızda, Sudan'ın başkenti Hartum'un 16 kilometre batısında rastlamıştım. Şimdi ise tarlası kırık saplarla, parçalanmış yapraklarla tam bir moloz yığınıydı. Fakat, biz bu harabeye hayreyle bakarken, ümitsizce çarpıştığımız çekirgeleri önceden tesbit edip, gerekli mücadeleyi yapacak uluslararası bir sistemi harekete getirecek olaylar dizisi de başlamıştı.

Devriyelerden biri çekirge bulutunun yerini tesbit etmiş ve durumu Hartum'daki Tarım Bakanlığına bildirmişti. Bakanlıkdaki teknisyenler çekirge hareketini harita üzerinde işaretleyecek, sonra bölgeye bir ilâçlama uçağı göndereceklerdir. Ek olarak, edinilen bilgiler, çekirge tehlikesi altındaki ülkeler için nöbetçi servisi bulunan, Londra'daki Çekirge Araştırma Merkezi'ne gönderilecektir.

Bir hafta önce bu serviste bilim adamlarını yaklaşan bir çekirge dalgasının portresini yaparken görmüştüm. Haritaları Atlantik'den Himalayalar'a kadar dağılmış yüzlerce çekirge kümesini gösteriyordu. Sanki böcek dünyası delirmişti.

İncil'de bahsedilen, ortalığı kasıp kavuran yaratık, çöl çekirgesi (Schistocerca gregaria) nefes kesici bir üreme özelliğine sahiptir. Dünya karalarının % 20 sini teşkil eden 11 milyon mil kareyi, yani 65 ülkenin tamamını veya bir kısmını işgal edebilir. Canlı her insana canlı bir çekirge düşer. Bir bilim adamı: «Ta Moritanya'dan Hindistan'a kadar yayılan çekirge bulutlarını tesbit etmekteyiz.» dedi. «1967 de Arap Yarımadasına ve Hindistan'a yağan yağmurlar çekirge hücumuna sebep oldular. 1968 deki daha bol yağmurlar ile oluşan nemli toprak ve çalı türünden bitkiler yüzünden çekirge nüfusu korkunç derecede arttı.»

İspatı da, önümüzde yerden tavana uzanan özel haritalardı. Kırmızı, yeşil ve siyah renkli işaretler tesbit edilen çekirge hareketlerini gösteriyordu. Büyük kümeler için üçgenler, küçük guruplar için kareler ve cebri yürüyüş yapan piya-

deler için de daireler kullanılmıştı. Kızıldeniz'den başlayan bazı kümeler Sahra'nın güney kenarından Batı Afrika kıyılarına; diğerleri de Arap Yarımadasına, İran Körfezi'nden İran, Pakistan ve Hindistan'a kadar yayılıyordu. Bu haritalar sayesinde Londra Merkezi muhtemel yayılma yönlerini tesbit edip tehlike altındaki bölgelere bildirebilmektedir.

«Özellikle rüzgâr yönlerine dikkat ediyoruz,» dedi merkezin yöneticisi Dr. Haskell. «Çekirgelerin haritaları, yön bulma ve nereye gittiklerini kontrol etme yetenekleri yoktur. Yaptıkları şey buldukları rüzgârlara kendilerini bırakıp en iyi sonuçları ümit etmektir. Bu yüzden de yapabilecekleri zararı tahmin etmek zordur. Rüzgârlar çekirgeleri ekinlerin üzerine sürükleyebildikleri gibi son dakikada yön değiştirip, denize de sürebilirler. Eger durum tehdit edici görülürse, Çekirge Mücadele Me kezi, kalkınan ülkelerde tarım ürünlerini korumak ve geliştirmekle görevli Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilâtına haber verir.»

Gıda ve Tarım Teşkilatı Roma'daki merkezinden gerektiğinde ihtiyacı olan ülkelere uzman gurupları gönderen, çekirge kontrolunun bir nevi stratejik kumandanlığı olarak hareket eder. Ayrıca çekirge ihbar sisteminin de mali yönden desteklenmesine yardımcı olur.

Nöbetçi servisten Dr. Haskell'le birlikte, araştırmacıların Londra'nın göbeğinde, sabit ısılı odalarla, cam kafeslerle, kum ve ısı lambaları ile yarattıkları minyatür çölün bulunduğu laboratuara geçtik. Burada, yaşayışlarını ve özelliklerini incelemek için yılda o talama 500.000 e yakın çekirge üretiliyormuş. Beyaz önlüklü lastik eldivenli ve yüzlerinde solunum maskeleri ile dikkatli şekiller etrafımızda dolaşıyordu. O kadar çok çekirge ile uğraşıyorlardı ki, çekirgelere allerjik hale geliyorlardı uzmanlar. Ana üretim odasında Dr. Ellis çekirgele in çeşitli hayat bölümlerini canlı örneklerle gösterdi. «Çekirgeler normal olarak 4 ay yaşarlar, fakat bitkiler kuruyunca, soğukta veya dağlık bölgelerde kalınca hayati faaliyetlerini yavaşlatarak yaşama sürelerini bir yıla kadar uzatabilirler.» dedi.

Uzayıp kısalan karın bölgesi ile pirinç büyüklüğündeki yumurtalarını bırakabilmek için kumları dürtükleyen dişi bir çekirgeyi seyretmek için durduk. Üç kezde tam 200 yumurta bırakacaktı bu dişi çekirge. Daha sonra «sıçrayan» diye bilinen kanatsız gençleri gördüm. Vücutlarındaki yeni tabakalar henüz oluşmadığından iskeletimsi bir deri ile kaplıydılar. Bu deri büyüyene kadar 5 kez değiştirdikleri bir kalıp gibiydi adeta.

Bitkilerin az bulunduğu kurak yıllarda çöl çekirgeleri küçük, yeşil çayır çekirgelerine benzerler. Yalnız başlarına yiyecek aramak için dolaşır ve birbirlerinden ayrı durma eğilimi gösterirler. Yalnızlık istekleri geniş alanlara yayılmalarını ve dolaysiyle türün yaşamasını sağlar.

1967 deki yağmurlar ile korkunç üreme başlayınca, çekirgelerin hareket ve görünüşlerinde esrarlı değişiklikler görüldü. Sürü halinde yaşamaya başladılar. Renkleri yeşilden siyaha, sarıya ve kırmızıya döndü. 1968 in tehdit edici, doymak bilmez çekirge sürüleri haline geldiler. Şu şekil degiştirebilme yeteneği 1921 yılında Çekirge Mücadele Merkezinin kurucusu Sir Boris Ovarov tarafından tesbit edilmiş, böylelikle çekirgeler hakkındaki en eski sorulardan biri cevaplandırılmıştır.

Acaba bu hayvanlar bazı yıllarda nasıl kayboluyorlar da sonradan tekrar ortaya çıkıyorlar? «Tabii ki tamamiyle kaybolmazlar,» diye söze başladı Sir Boris. «Sadece gözden ırak olmak için şeytani bir yolları vardır. Şekillerini değiştirerek adi çayır çekirgelerine benzerler.»

Görünüşleri nasıl olursa olsun bütün çekirgelerin güçlü duyum hassaları vardır. Merkezin bilim adamlarından John Moorhouse çekirgelerin bu önemli özelliklerini bir çimen parçası kullanarak gösterdi. Kumla kaplı 150 cm uzunluğunda bir masanın kenarında durduk. Bir tarafından hafif hava akımı geliyordu. Karşı köşede de kanatsız 140 kadar genç çekirge güneşleniyordu. «Yiyeceklerin yeri en iyi kokularından belli olduğu için çekirgeler daima rüzgârın içine girerler.» dedi John. Elindeki otu vantilatörün önüne tuttu sonra. Yavru çekirgeler hemen tepkide bulundular. İlk önce bir kafa kalktı, sonra bir diğeri. Aniden döndüler, zıpladılar ve sevinçle ota doğru koştular.

Yürüyen bu çekirgelerin görünümünden, bir çekirge hücumu sırasındaki milyonlarca çekirgeyi gözümün önüne getirince, gerçekten korktum.

Yandaki odada, saydam bir pleksiglas rüzgâr tünelinde çekirgelerin uçma yeteneklerini ölçen diğer bir bilim adamını izledim. Büyük bir çekirgeyi tünelin içindeki özel aygıttan hava akımı içine sallandırdı. Hafif esintiyi farkeden çekirge hemen iki çift kanadını da açtı. Uçmaya başlayınca, ölçeğin üzerindeki ibre hızı götesmek için oynadı: saatte 16 kilometre. «Çekirgeler bir uçuşda 12 saat havada kalabilirler. Eğer uygun rüzgârlar bulurlarsa, hayat süreleri zarfında 5000 kilometreye yakın yol alabilirler.» «Bu sadece bir nesildir.

Göç ederken ürerler, bu bakımdan yayıldıkları alanda çok büyüktür.» Daha sonra merkezin hazırladığı bir çekirge yayılma haritasını gördüm. En çok yayılan kümeler Arap Yarımadasından çıkıyordu. Örneğin güneyden, Aden körfezi çevresinden doğan bir gurup Yemen, Suudi Arabistan ve Kızıldeniz üzerinden kuzeye çıkarak sekiz ayda ortalama 3500 km kadar katetmiş, Birleşik Arap Cumhuriyeti ve Sudan'a ulaşmıştır.

Çekirgelerin can düşmanları (çeşitli kuşlar, sinekler ve eşek arıları) bu tür koca kümelere ne yerde karşı koyabilecek kadar sayıca fazla, ne de havada savaşacak kadar güçlüdürler. Kuşlar devamlı olarak çekirgelere saldırırlar, fakat etkileri yok denecek kadar azdır. Bu hali Hartum'da gözlerimle gördüm :

Batı Sudan'daki kum tepeleri ve çalılıklardan gelen çekirge dalgası şehrin üstünü kapladı. Tam şehrin yanından akan, Nil'i geçiyorlardı ki kuşlar hücumettiler. Sanki gökten kuş yağıyordu. Çekirge kümesinin içine daldılar, yuvarlana yuvarlana gagaları ile çekirgeleri yutmaya başladılar. Az ötede, Nil'in çukulata renkli suları ile tezat teşkil eden beyaz leylekler çekirge kümesine dalıp çıkıyorlardı. Sonuncu hücum dalgası olarak gelen kuşlar da ortada kalan çekirgeleri topladılar. Hücum birlikleri uçamayacak hale gelene kadar atıştırdılar. Bazıları ağaçlara kondu, bazıları yere düştü. Şişkin karnı ile kumlar arasında havalanmak için debelenenler de vardı. Biraz uçup sonra tekrar düşüyorlardı.

Çekirgeleri Sudan Tarım Bakanlığına kadar Nil boyunca takibettim. Bakanlık görevlilerinden Seyit Lloyd George şu açıklamayı yaptı : «Korkunç bir yıl. Bir keresinde, ülkemizin dokuz eyaletinden altısı çekirge hücumuna uğradı.. Hatırlarsanız tüm Afrika'daki en büyük çekirge afetidir bu. 1963 den 1967 ye kadar çöllerde çekirge görülmediginden bayağı seviniyorduk. Sevincimiz kursağımızda kaldı.»

Yani çekirgeler belirli aralarla mı geliyorlar?

«Eğer öyle olsaydı, her seferinde hazır olurduk, işimiz de çok kolaylaşırdı.» dedi. «Hayır, beş yıllık veya yedi yıllık çekirgeler Afrika'da yoktur, fakat Amerika'da 17 yıl yaşayan Cicada türü vardır.»

Sudan'ın çekirge mücadelesinin büyük bir kısmı çalılıklarda elle yapılıyor. Arazi ekipleri ilerleyen çekirgeleri durdurmak için zehirli yem kullanıyorlar. Ertesi gün bu tür mücadeleyi yerinde gördüm. Yolda giderken görevlilerden kullanılan yem hakkında bilgi aldım. «Çoğunlukla çekirgelerin yiyebilecekleri bitkilerle karıştırılmış benzen (karbonlu hidrojen) heksakloriddir. Bu tür yemler taşınma bakımından belki biraz ağır oluyorlar ama uçak veya motorlu püskürtücülerin kullanılamadığı bölgelerde diğer metodlardan daha iyi sonuç veriyor.» Bu sırada iki görevlinin vadi boyunca zehirli yem serptikleri kuru dere yatağına gelmiştik. İlerde bize doğru zıplaya zıplaya, sanki ateşte mısır patlatıyormuş gibi gelen, çekirgeler görülüyordu. «Çekirgelerin üzerine gitmeyiz. Engel olarak yemi serper ve onların gelip yemelerini bekleriz. Bir iki saat içinde, yemeğe devam etseler veya uzaklaşıp gitseler bile zehir mutlaka işlerini bitirir.»



Testere şeklindeki dişleriyle bir günde kendi ağırlığı kadar yer. Bu hemen hemen iki ile dört gram arasındadır. Bununla beraber çekirgeler dört gün, stok ettikleri yağ ile bir şey yemeden yaşayabilirler ve Afrika ve Asya çiftçilerinin fakirlik ve sefaletine sebep olurlar.

O yıl tam 63 çekirge hücumuna uğrayan Sudan, ben oradayken batıda Çad Cumhuriyeti'inden, doğuda Habeşistan'dan, kuzeyde Birleşik Arap Cumhuriyeti'nden, güneyden de Suudi Arabistan'dan olmak üzere, dört yönden çekirge istilası altındaydı. Hiçbir ülke tek başına böyle bir afetle başedemeyeceğinden Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı uluslararası çekirge savaşı çabalarına katkıda bulunmaktadır. 1968 çekirge afeti sırasında Gıda ve Tarım Teşkilatı tam 395.000 dolar harcamıştır. Kurumun Roma'daki merkezinde görevli



Derilerini değiştirdikten sonra yavru artık ergin olur. Kabuk şeklindeki deri arkadan ikiye ayrılır. Yer çekiminden faydalanan çekirge ard kısmını uzatır ve zırhı kırar.

Hintli entomolog (böcek bilgini) Gurdas Singh şöyle dedi: «Çekirge afetini kontrol altına alma çalışmalarımız tamamen değişti. Tehlikeye maruz alanlarda savunma yapmak yerine artık çalıların derinliklerine ulaşarak çekirgelerin fazla zarar vermelerine meydan bırakmadan hücum ediyorruz.»

FAO (Gıda ve Tarım Teşkilatı) 3.8 milyon dolar harcayarak 19 arazi araştırma merkezi kurmuş, 22 ülkede gözleme postaları kurulması için 221 telsiz cihazı temin etmiştir. Ayrıca iki böcek bilginini 15 ülkede 110.000 kilometrelik bir araştırma gezisine yollayarak çekirgelerin yaşadığı bütün bölgelerin haritalarını çıkarttırmıştır. «İşte size bazı hedefler», dedi ve Afrika'daki merkezlerden birinden aldığı telsiz mesajını uzattı. «Sudan, Habeşistan ve Kızıldeniz kıyılarında toplanma. Durum ciddi.»

Ertesi gün Roma'dan ayrıldım. Sudan'da kaldığım bir hafta zarfında Halil'in darı tarlasında çekirgelerle çarpıştım, sonra Habeşistan'ın Asmara şehrinde, çevredeki yedi ülkenin ortaklaşa çalıştığı Doğu Afrika Çöl Çekirge Kontrol Teşkilatını ziyaret ettim. Habeşli yönetici Adefris Bellehu ellerindeki 6 uçağı telsizle idare etmekle son derece meşguldü. «İlk defa yeterli sayıda ilâçlama uçağına sahib olduk. 1958 de tek uçağımız vardı. Şimdi günlük uçuşlar yapabilen bir hücum gücüyüz.» dedi.

Bir saat sonra Asmara'nın 50 mil kuzeybatısındaki Keren havaalanında filo ile beraberdim. Habeş hava kuvvetleri eski pilotlarından, baş pilot Abbebe Wordofa beni DeHavilland Beaver uçağına çağırdı. Kanatlarında döner püskürtücüler, gövdesinde de 675 kiloluk bir ilâç tankı vardı. «Devriyelerimiz çevrede yayılan 6 çekirge dalgası tesbit ettiler.» dedi. Sonra havalandık. Uzakta hareket halindeki çekirge dalgası görünüyordu. Saatte 120 mil hızla 5700 ft.e yükseldik. İlâçlanacak bölgeye gelince 2600 ft.e indik ve Abbede püskürtücüleri açtı. Pencereden, püskürtücülerin döner kanatlarından yayılan öldürücü sisi görüyordum. Bu sefer ,ilâç güneşte buharlaşmasını, yağmurda kaybolmasını önlemek için hafif bir yağla karşılaştırılmış, öldürücü bir sinir gazıydı : dieldrin.

«Her zamanki tekniğimiz ilâcı çekirge dalgasının üzerine püskürtmektedir, fakat bu sefer gurup çok büyük.» diyerek tekrar ilâç püskürtmek için çekirgelerin içine daldı. Çekirgeler camlara, kanatlara çarpıyorlardı. Abbebe kontrol tablosuna baktı. «Yağ soğutucusu iyi çalışmıyor, üsse dönelim» dedi. Günlerce, gün doğuşundan batışına, çekirgelerin hepsini yok edene kadar uçuşlar yaptık.

Asmara'daki kurumun baş bilim adamı, İngiliz kimyageri, John Sayer bizi şaşırtıcı rakamlarla karşıladı. «Amma çok çekirge düşürdünüz, deprem yapacaksınız. Yaptığım hesaplara göre 3 milyar çekirge düşürdünüz; tam 6000 ton.» Aslında başarımız John'un eseriydi. Döner püskürtücüyü geliştirmiş Land Rover arabalarının eksoz gazlarını kullanan yer püskürtücülerini o icadetmişti.

«20 yıl önce kamyonetlere monte edilen tarla püskürtücüleri ile bir kilo ilâç kullanıpda 20,000 çekirge öldürdüğümüz zaman kendimizi şanslı sayardık. Şimdi ise havadan ilâçlama ile, aynı miktarla 6 milyondan fazla çekirge öldürebiliyoruz.» dedi.

1958 de 167.000 ton ekini tahribeden çekirge hücumu sırasında Habeşistan'ın böyle bir vurucu kuvveti yoktu. Sonuç tam bir felâketti. Görüştüğüm Makale valisi: «Korkunç bir kıtlık oldu, 15,000 kişi öldü. Çekirgeler herşeyi, ağaçları, yaprakları, ekinleri, çimenleri tahribettiler. Hatta Tanquali kabilesinden bir insana bile saldırdılar. Çiftçiler bu adamın çekirgelerin çekilmesini sağladığına inanırlar.» diyerek izlenimlerini belirtti. «İsterseniz gidip görebilirsiniz, hâlâ yaşıyor.»

Bu sihirli adamı bulmak iki günümüzü aldı. En sonunda tarlasının kenarında, ağaçların gölgesinde bağdaş kurmuş oturur bulduk. Hikâyeyi kendi ağzından dinledik. İsmi Garauwerk Durso'ymuş. 37 yaşındaymış. Sihrini çimenlerin üzerinde yaşayan dişi çağnozlardan (Bir nevi kabuklu böcek) almış. Şimdi artık bir deprata, dertlilere muska yazıp içlerindeki şeytanı çıkartabilen bir din adamıymış.

Durso, çekirgeler geldiğinde, inzivaya çekilerek sadece süt, bal ve çekirgelerin yemediği otların karışımını yudumlayarak bir nevi oruca başlar. Yedi çekirge yakalayarak, ceketinin kıvrımları arasına kapatır. Sonra üçünü, kucağındaki yıpranmış kitaptan okuduğu kelimelerle serbest bırakır ki diğerleri de onları takibetsinler. Eğer takibetmezlerse, bulabildiği en hızlı ata atlar ve bütün çekirgeleri ekinlerden uzaklaştırır. Çekirgeler onu takibederler, çünkü bilirler ki diğer dört çekirge hâlâ ceketinin kıvrımları arasında hapistir.

«Geleceğinizi biliyordum, hazırım.» dedi.

Gözlerini gökyüzüne doğru kaldırdı. «Habjburhak, Iskahail ......turbihak» diye acaip bir duaya başladı. Sonra gözlerini kitabına indirdi. Sustu. Ceketinden, atacağı üç çekirgeyi çıkardı ve yeniden başladı. «Anbeta! Çekirgeler! İmparatorumuz Haile Selasiye'nin devrinde havaya atılın, dağlara, çöle ve Kızıldenize. «Sağ eli ile üç çekirgeyi dudaklarına yaklaştırdı, her birine üfledi ve hepsine bir isim verdi Yeril, Yerbahil, Mihail Arçobiya. «Ağızlarınızı kapatın, çekirgeler» diye emretti sesi. «Yemeyin, Haile Selasiye'nin ve Ras Mengesa'nın devridir, uçup gidin.»

«Khid, khid, khid! Gidin, gidin, gidin» Çekirgeler 1958 afetinde de söylediği aynı kelimelerden sonra uçup gittiler. Gerçekten büyümü yaptı, yoksa sadece tesadüf müydü? Gelecekteki çekirge hücumlarında da aynı şey olacak mıydı? Bilemiyorum. Sihirli adamdan ayrılarak kuzeye, çekirgeleri uzaydan incelemeye gittim. Asmara'daki ABD Hava Durumunu Suni Peyklerle İnceleme Merkezi yapıyordu bu işi. «Çekirge kontrol görevlileri hava resimlerimizi her gün alırlar.» diyerek söze başladı. Hava Huvvetleri meteorologlarından yüzbaşı Peter Abt. «Çekirgeler rüzgârla birlikte ilerledik-lerinden rüzgârın birleştiği alanlarda toplanıyorlar. Kontrol görevlileri hareket halindeki bu bölgeleri izlerler, değişen bulut şekilleri de çekirge hücumlarının nerelere olabileceğini belirtir.»

Essa 6 peykinin kontrol tablosundan bir ses geldi. Yüzbaşı «Resim alıyoruz» dedi. Özel cihaz üzerinde ibre gidip gelmeye başladı. Hazar Denizi ilk önce şekillendi, sonra Akdeniz, Nil ve Afrika burnu göründü. Madagarkar yakınındaki Mozambik boğazının altında resim bitti. ITOS serisinden diğer bir peyk çekirge kontrolörlerine daha fazla bilgi verebilecek. Üzerinde yeni büyüyen ve yağmurların çekirgelerin üremelerı için yeterli derecede nem bıraktıkları anlamına gelen, bitkileri tesbit edebilecek Kızıl ötesi cihazları ve kameralar bulunacaktır.

Habeşistan'da çekirgelerin yeniden üremeye başladıklarının ilk haberi oldukça güç bir yolla geldi. Hamdan Hamid adlı genç bir çekirge devriyesi Kızıldeniz kıyısında yumurtayan bir çekirge gurubu görmüş. Kuzeye dogru tam 100 Km. yürüyerek Massaya'ya gelip Asmara'ya telefonla durumu bildirmişti. Az sonra Jim Tunstall'la birlikte kıyıya doğru gidiyordum. Geceleyin Massava'ya uğrayıp Hamdan'ı aldık. Kuzeye doğru, çalılarla kaplı yolda, arabanın içinde hoplaya zıplaya yol-aldık. Altı saat sonra Hamdan Raşida kabilesinin çadırlarına giden yolu işaret etti.

«Allahüekber» diye selamladı bizi babası, çadırın gölgeliğinden çıkarken. «Ulu Tanrı sizi-bize getirdi.» Rüzgârın kırıştırdığı sert yüzünü çenesindeki ince sakal süslüyordu. Bizi çadırına aldı, keçi tüylü postekiler üzerine oturduk. Karısı Arap kahvesi getirdi. «Çekirgeler nasıl, Hamid?» diye sordu Jim.

«Fena», sonra bir Arap sözünü ekledi. «Reşid'in Abdullah'ın karısı ile kaçması kadar fena. «Jim bana döndü: «Ve burada, dostum, bu söz durumun çok kötü olduğunu gösterir.» dedi. Konuşmamız bitince Hamdan, daha kuzeyde, 10 mil uzaktaki bir sırta göturdü bizi. Tepeye çıkınca feci bir manzara gördük —safran gibi yoğun, krom sarısı, yumurtlamadan önceki son renk değişiminde binlerce çekirge bütün çalıları tehdit dolu çiçekler gibi kaplamışlardı. Jim bir kaç dişi çekirge yakalayıp, inceledi ve sonra:

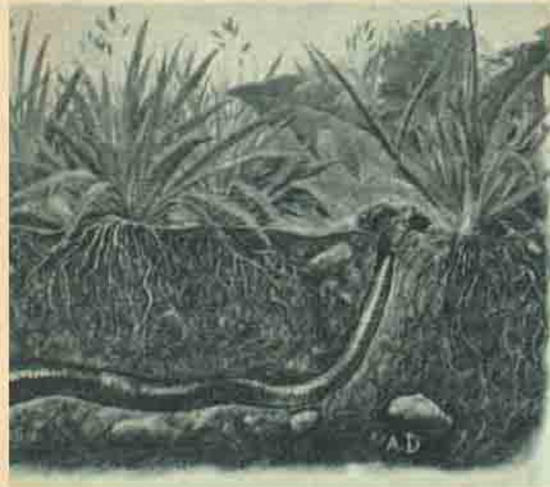
«Aynen Hamdan'ın dediği gibi. Yumurtluyorlar. Bütün bir yıl durmadan çalıştık ve şimdi herşey yeniden başlıyor. Kampa dönelim, yeteri kadar gördük, durumu rapor etmeliyim.» dedi. Arabada hiç konuşmadan kampa döndük. Gece Kızıldenizin kıyısındaki kampta Jim hâlâ sessiz sedasız oturuyordu. Bir ara:

«İnsan müdahalesi hiç bir zaman, hiç bir afeti durduramadı. Ne zaman durdurabileceğini de çok merak ediyorum. Çekirgeleri sadece ekinlerden uzaklaştırabiliyoruz. Bu derdi ancak büyük bir kıtlık veya kuraklık kökünden yok edebilir.» Fakat, yerdeki arazi ekipleri, havadaki uçaklarla yapılan çekirge mücadelesinin sonuçları fevkaladeydi. 1968 de çöl çekirgeleri 15 milyar dolarlık ekini tehdit etmişler hiç zarar verememişlerdir.

Yerli devriyelerden biri namaz kılıyordu. Yanımıza gelince sordum: «Acaba niye çekirgeler var?»

«Hayatın sadece bize ait olmadığını göstermek için.» diye cevap verdi. «Hiç çekirge kalmayınca, dünyanın da sonu geleceğine inanırız.»

National Geographic Magazin'den
Çeviren: Senin BİLGİN



SOLUCAN:

Kıpır kıpır bir yeraltı harikası

Jack Denton SCOOT

Güzel kokulu bahçelerde, yüksek tepelerde veya tropikal yağmurların yağdığı ormanlarda yaşantısını mutluluk içinde sürdürür. Dünyamızın emniyetini canlı olarak gömüldüğü toprağı yiyerek sağlar. 24 saatte bir, ağırlınca yaprak, ot yeşillik ve toprak tüketerek toprağın verimini arttırır, bitkilerin büyümesine ve drenaja yardım eder, hatta erozyonu engeller. Solucanlar durup dinlenmeden çalışarak her on yıda bir 2,5 cm üst toprak meydana getirirler.

2000 tür kadar solucan dünyamızın üzerinde kıpırdanıp dururlar. Avustralyada 3,5 m.'lik dev colucanlara rastlanabilir. Minik bir türü bir fener gibi parıldarken diğer bir çeşidi de 35 cm uzağa kadar keskin bir alkali püskürterek kendini korur. Fakat hiç biri çoğumuzun bildiği 10 cm'lik adi solucan türü kadar garip değildir. Bu türün beş çift kalbi ve yuvarlak ve uzunlamasına olmak üzere iki gurup güçlü kasları vardır. Vücudunun 120 bölümünün herbirinde sekizer tane çengel kıl ayak vazifesini görür. Bunlar toprağa saplanarak, vücudunun diğer kısımlarının ileri doğru kaymasını sağlar. Kafasını veya kuyrugunu koparın, derhal yenisini geliştirme şansına sahiptir, fakat muhtemelen iki solucan haline gelemez. Tam ortadan ikiye kesin, başının bulunduğu yarı genellikle yeni bir kuyruk yapabilir; diğer yarı çok defa yeni bir başın meydana gelmesi için gereken üç hafta süresince kendini besleyecek yeterli gıdaya sahip değildir.

Gözleri ve kulakları olmadığı halde duyuları gayet kuvvetlidir. Derisinin altına yerleşmiş bulunan ışığa karşı hassas hücreler sayesinde en hafif şafak ışığını dahi sezinliyebilir. Küçük titreşimler, ardıç kuşunun sekişi, ya da bir tarla faresinin tüy kadar hafif adımı, derfal onu toprağın daha derinlerine gönderir.

Solucanın ciğerleri yoktur; toprağın altında veya üstünde nemli yüzeyi havanın oksijenini alabilen derisi yoluyla soluk alır. Şitdetli yağmurlar bazen solunumunu güçleştirebilir, çünkü toprağın arasından süzülen su süratle oksijen kaybına uğrar. Fakat o metindir. Bilim adamları onun havalandırılmış suda 247 gün aç yaşayabileceğini ve gövdesinin % 70'i agırlığı değerinde su kaybına dayanabildiğini ortaya koymuşlardır. Çok kuru havalarda, derinlere iner ve etrafındaki toprağı bir çeşit salgı ile hava geçirmez hale getirerek yaptığı o hava cebinin içinde bir top gibi büzüşür, derin bir uykuya dalar.

Kendini koruyucu çeşit çeşit salgıları vardır. Arka kısmındaki gözeneklerin çıkardığı bir cinsi, bazı düşmanlarını yıldıran kötü bir koku neşreder. Diğer bir türü ise kayganlık sağlayarak bakteri ve mantar hücumlarından korunur.

Bu karanlık diyarların yarattığı, vaktinin büyük bir kısmını gömülü olarak geçirir. Solucan diğer oyucu hayvanlar gibi toprağı kenara iteklemez. Yutarak içindeki organik maddeler ile beslenir, bu arada da salgısı ile geçtiği tünellerin duvarlarını örer. Bazen2,5 m derine inen büyük bir tünel şebekesini dört günde yiyip yutabilir. Böylelikle toprağı havalandırarak su ve gazların toprağa geçişini

ve yüzeydeki bitkilerin köklerini kolaylıkla aşağıya salıp genişleyebilmelerini sağlar. Deneyler solucanlı toprakların suyu daha güzel çektiğini, su toplanmalarına daha az rastlandığını ve böylece su tesirleri ve erozyona karşı daha dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Solucan yüzeye çıktı'mı yassı kuyruğunu içeri çeker ve oradan oraya dolaşarak yiyecek arar. En ufak bir kıpırtıda, emniyeti olan kuyruğunu kullanarak lastik gibi hemencecik deliğine dalıverir. Hem ot, hem de et yiyici olduğu için böcek ölülerinden çam kozalağına kadar her şeyi kemirir. Yaprak veya ot çok sert ise onu bir çeşit salya ile yumuşatır ve ufalar. Ya da toprağa gömerek orada çürümesini sağlar.

Bir toprak kimyacısı olarak eşine ender rastlanır. Solucan yüzeydeki zengin bitkisel maddeleri alttaki toprağa karıştırarak ve zengin madenleri olan bakir alt toprağı bitkilerin erişebileceği seviyeye çıkararak toprakten zengin bir üst tabaka meydana getirir. Yaprakları deliğine çekerek bakterilerin onlar üzerine işlemesini sağlar. Yedikleri gübre denen pislik kümeleri halinde dışarı çıkar. (Vasat toprakta hem dışkılarını yüzeyde bırakan «kırmızı» solucanlara hem de toprağın içine bırakan «gri» solucanlara rastlanır).

Solucanın sindirim sisteminden geçen alkaliler ve asitler daha tesirsiz hale gelirler. Toprak madenleri ve kimyasal maddeler ufalanarak bitkilerin ve tohumların daha kolayca kabul edebilecekleri besleyici zerrecikler haline gelirler ve bu suretle toprağı zenginleştirirler. Toprağın 15 cm. lik üst tabakasını solucanların dışkıları ile kıyaslayan deneyler bu dışkıların bitkilerin kullanabilecekleri biçimde ihtiva ettikleri nitrat bakımından beş, kat kalsiyum bakımından iki kat, magnezyum bakımından iki buçuk kat, potasyum bakımından da onbir kat daha zengin olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak bilim adamları toprağın, solucandan gittikçe aktinomisin —organik maddelerin humus haline gelmek için ayrışmasında önemli rolü olan organizmalar— kapsamının yedi kat arttığını meydana çıkarmışlardır.

Bizim bu garip arkadaş yetenekli olduğu ölçüde enerjiktir de. Gelişkin bir solucan yılda hemen hemen 250 gr. humus yapar. Bir dönüm normal arazide 11.500 solucnın bulunması olağan olduğuna göre (1,600.000'e de rastlanmıştır) bunların 1 dönüm iyi bahçe toprağında her yıl mübalağasız 3 tona yakın üst tabaka toprağı meydana getirdiğini hesaplayabilirsiniz.

Solucan bütün bunların yanında, yine de kuru havalarda kestirmeğe, kış için de don hattının altına inerek arkadaşları ile buluşmağa vakit bulur. Yüzlerce solucan kocaman bir dostluk topagı halinde derilerinin neminin uçmaması için birleşirler. Toprağın buzlarının çözülmesi ile bu kardeşlik de dağılır ve yeni yılın verdiği heves ve istekle yukarılara doğru ilerlemeye başlar.

Solucanlara ilgili her konu gibi garip bir durum: Hem erkek hem dişi cinsel organlara sahip olan solucan zaman zaman deliğini terkederek dünya yüzüne çıkıp gayesizce gezinerek etrafı bir kolaçan eder. Kendi boyunda birini aradığı için müstakbel arkadaşının uygunluğunu kıl ayaklarını kullanarak ölçer. Tatmin oldukları zaman her ikisi kafadan kuyruğa kadar yapışkan bir salgı içinde bir birlerine sokularak yuvalanırlar. Bir kaç gün sonra her ikisinin de başı altında birer koza meydana gelir. Bunun içinde eşinin spermleri ile tohumlanacak yumurtalar saklıdır. Nihayet koza solucanın başı üzerinde kaydıralarak dikkatle nemli toprağa gömülür. Dört hafta sonra, bir ile sekiz arasında yavru dünya dertleri ile uğraşmaya tamamen hazır bir şekilde hayata başlar ve altı ay içinde gelişirler. Kuşlar, kurbağalar, kara kurbağalar köstebekler veya balıkçıllara yem olmazlarsa, hayat süreleri altı yılla kadar çıkabilir, fakat normali bunun üçte biridir.

İnsanlığa bütün bu katkılarının yanında solucan şimdi de yeni bir sahaya el atmaktadır. DR. Edwin L. Cooper insanlarda organ naklinde reddetme olayı üzerinden çalışmaktadır. Solucanda reddetme mekanizmasının fagosit denilen —insanlardakine benzer— ve nakil ile yapılan yabancı ilavelere hücum ederek onları imha eden mikrop yiyici hücreler yolu ile faaliyete geçirileceğini ortaya koymuştür. Dr. Cooper aynı zamanda insanlarda olduğu gibi solucanlarda da bazı hücre ve dokuların degiştiğini, yaşlandığını, tümörler yaptığını görmüştür.

Anlayacağınız, bir daha bahçenizin toprağını çapalarken rastladığınız solucanı tekrar dikkatle yerine koyun, çünkü kurtadığınız hayat gerçekten sizinkine yardımcı olacaktır.

Reader's Digest'ten
Çeviren : Gülşen BİG

Ben Erol'un Kalbiyim

J. D. RATCLIF

Ben görünüşte pek güzel olmadığımı biliyorum. 300 gram ağırlığındayım, koyu kırmızı bir rengim ve pek sevimli olmayan bir şeklim vardır. Ben kendimi Erol diye adlandırabileceğimiz bir kimseye adamış bir esirim. Erol 45 yaşında kuvvetli, yakışıklı ve güzel bir hanımı ile üç çocuğu ve mükemmel bir işi olan bir kişidir. Hep bunları Erol kendi gayretiyle elde etmiştir.

Bana gelince?.. Ben de Erol'un kalbiyim.

Ligament denen bağlarla Erol'un göğsü ortasında asılı olarak dururum. 15 santimetre uzunlukta, en geniş yerimden ölçülünce 10 santimetre genişlikte armuda benzer şekilde bir organım. Hakkımda şairlerden çok güzel şeyler işitmişseniz de, hakikatte pek romantik bir yaradılışta değilimdir. Ben sadece çok çalışan dört hücreli bir pompayım. Aslında iki pompam vardır, bunlardan biri kanı ciğerlere öteki de bütün vücuda gönderir. Diyebilirim ki kanı hergün 100.000 kilometre uzunluktaki kan damarlarına pompalarım. Bu da 150,000 litrelik bir tankeri dolduracak miktar demektir.

Erol (eğer beni düşünürse) nazik ve kolay kırılır bir organ olarak düşünür. Ben mi nazikim?. Ben Erol'un ömrü boyunca 300,000 tondan fazla kan pompalarım. Ben bir yüz metre koşucusunun bacak kaslarından veya bir ağır siklet boks şampiyonunun kol kaslarından iki kat daha sıkı çalışırım. Onlar benim tempomda çalışacak olsalar birkaç dakika sonra hoşafa dönerler. Vücut içinde benim kadar kuvvetli bir kas mevcut değildir. Yalnız çocuk doğurma sırasında bir kadının uterus'unu bundan istisna etmek lazımdır. Fakat bu uterus kasları da bu işi, benim gibi, gece gündüz 70 yıl yapmazlar.

Tabii bunda küçük bir mübalağa payı da yok değildir. Ben de kalp atışları arasında istirahat ederim. Sol karıncığımın büzülerek kanı vücuda yollaması için geçen zaman bir saniyenin onda üçü kadardır. Bundan sonra yarım saniye kadar bir istirahat zamanım vardır. Erol uyurken onun kılcal damarlarından yüzde büyük bir kısmı çalışmaz. Bu benim, bu damarlara kan göndermemem demektir ki, bu durumda dakikadaki vuruş sayım 72 den 55'e düşer.

Erol beni hemen hemen hiç düşünmez, bu da iyidir. Onun hep kalbini düşünen bir sinir hastası olmasını ve beni merak etmesini istemem. Çünkü böyle birşey her ikimiz için de rahatsızlıklara sebep olur. O beni merak ederse, çoğu defa yanlış şeyler için merak eder. Erol bir gece uyumak üzere iken sessiz, sessiz vuruşlarımı dinliyordu. Bu benim kapakçıklarımın açılıp kapanışı idi. Bu sırada vuruşlardan birisinin boş geçtiğini hissetti ve bundan bayağı kuşkulandı. Yoksa onu yarı yolda mı bırakıyordum? Halbuki bunu dikkate alması doğru değildi.

Erol'un arabasının yakma sisteminde olduğu gibi, zaman zaman benim de yakma sistemimde kısa süren vuruş atlamaları olur. Ben kendi elektriğimi kendi jeneratörümle üretir ve darbeler göndererek kalbi harekete geçiririm. Fakat bazen yanlış bir yakma yapar, bir darbeyi öteki üzerine bindiririm. İşte bu zamanda sanki vuruşlardan birisi boş geçmiş gibi olur, amma olmamıştır. Eğer Erol hepsini duysa idi bunların ne kadar sık tekerrür ettiğine şaşardı.

Erol korkulu bir rüyadan sonra uyandığı zaman, benim çabuk çabuk vuruşumdan endişeye kapılır. Bunun sebebi onun rüyasında hayatını kur-

tarmak için koşarken benim de ona ayak uydurmaya çalışmamdır. Erol bazan da meseleleri mübalağa ederek endişelere kapılır ki o zaman ben de hızlı çalışırım. Eğer sakinleşirse ben de sükûnet bulurum. Fakat eğer o sakinleşmezse, beni yavaşlatmak için bir çare vardır. Vagus sinirleri bir çeşit fren vazifesini yapar. Bunlar enseden, kulakların arkasından ve çene mafsalından geçerler. Buraya yapılan hafif masaj atışlarımı yavaşlatır.

Erol herşeyden beni suçlu çıkarır, yorgunluk, baş dönme nöbetleri v.b. gibi. Fakat onun yorgunluğu ile pekaz bir ilgim vardır. Onun zaman zaman hissettiği baş dönme nöbetleri de kulaklarından ileri gelir. Erol masa çalışması yaptığı bir sırada bazan göğsünde keskin bir acı duyar. Bir kalp krizi geçirmek üzere olduğunu sanarak korkar. Korkmasına lüzum yoktur. Bu acı birkaç saat önce yediği ağır bir yemekten ötürü sindirim sisteminden gelmektedir. Başım derde girdiği zaman, fazla bir heyecan veya çaba sonunda usulen bir ağrı sinyali gönderirim. Bununla Erol'a demek isterim ki, bana yüklediğin işi yürütebilmem için yeteri kadar beslenmiş değilim, bunu bil!

Acaba beslenmemi nasıl sağlarım? Bunun cevabı kolay, tabii kan vasıtasıyla. Fakat ben vücut ağırlığının 1/200'ü kadar olduğum halde kan miktarının 1/20 sine ihtiyaç duyarım. Bunun mânası, ben vücudun diğer organlarına ve dokularına oranla, yaklaşık olarak on misli fazla kan tüketiyorum demektir.

Ama ben besinimi, benim dört odacığımdan geçen kandan çekmem. Bu beslenmeyi bir ağaç gibi iki dala ayrılan ve sonra da bütün çeperimi kaplayan koroner damarları aracılığıyla sağlarım. İşte burası benim en zayıf yerimdir. Buradaki bir sıkıntı ölümümün tek büyük sebebidir.

Bunun neden ileri geldiği bilinmez. Fakat bazılarının yaşantısının ilk zamanlarında bazan da doğum sırasında koroner damarlarında yağlı birikintiler hasıl olmaya başlar. Tedricen bunlar atardamarı yavaş yavaş, veya bir pıhtı hasıl ederek, birden tıkayabilir.

Bir atardamar tıkanınca, onun beslediği kalp kısmı da ölür. Burada genellikle bir zıpzıp büyüklüğünde ve bazan da bir tenis topunun yarısından daha büyük olmayan bir yara izi dokusu hasıl olur. Kalp krizinin tehlikelilik derecesi tıkanan atardamarın büyüklüğüne ve durumuna bağlıdır.

Erol beş yıl önce bir kalp krizi geçirmiş ve bundan haberi bile olmamıştı. Okadar meşgul idi ki göğsündeki küçük bir sancının etkisini hissetmedi. Kapanan damar kalbin arka tarafında küçük bir atardamardı. Ölü dokuları süpürüp atmak ve bu bölgeyi nohut büyüklüğünde bir yara izi bırakarak yeniden düzeltmek benim iki haftamı aldı.

Erol sık sık kalp krizi geçiren bir aileden geldiği için, benim de ona bazı rahatsızlıklar verebileceğimi istatistikler söylemektedir. Tabii aileden miras gelen bu duruma karşı koymak onun elinden gelmez. Fakat tehlikeyi asgariye indirmek için de birçok şeyler yapabilir.

İlk önce fazla kilodan başlayalım. Erol'un karın bölgesinde yastık gibi şişmeler olmakta ve bunu ciddiye almayarak, ne olacak artık yaşlanıyorum da ondan demektedir. Fakat bu işin şakaya gelir tarafı yoktur. Erol'un şişmanlayarak alacağı her fazla kilo için kılcal damarları da 600 km. uzayacaktır. Bu yeni şişmanlık hücrelerine kan gönderebilmek için, benim fazladan ne büyük bir yükün altına gireceğim düşünülebilir.

İşte bu nokta beni, Erolİun kan basıncı konusunna getirdi. Erollun yaşına göre kan basıncının üst sınırı 14/9 dır. 14 büzülme anındaki yaln kan bastığım zamanki basıncı, 9 da vuruşlarım arasında istirahat zamanınmdaki basıncı göstermektedir. Küçük sayı' daha önemlidir. Bu sayı nekadar yüksek olursa ben okadar az istirahat ediyorum demek ve yeteri kadar istirahat edemeyen bir kalp de kendisini ölüme doğru koşturuyor demektir.

Erol'un kan basıncını emniyetli bir seviyede tutması için yapabileceği pek çok şey vardır. Bunlardan birincisi fazla kiloları atmaktır. Böyle bir tedbiri izleyen, kan basıncı düşmesinden kendisi bile şaşıracaktır.

Sigara da başka bir tedbirdir. Erol günde iki paket sigara içmektedir. Bu da onun her 24 saatte 80—120 miligram nikotin alması demektir. Bu oldukça tehlikeli bir miktardır. Bu özellikle ellerde ve ayaklardaki damarların büzülmesine ve böylece benim yenmeye çalışmak zorunda olduğum basıncın artmasına sebep our. Bu durum karşısında tabii daha çabuk bir tempo ile çalışmak zorunda kalırım. İçilen bir sigara vuruş sayımı normal 72 den 80 e çıkarır. Erol kendi kendine artık sigarayı bırakmakta çok geç kalmış olduğunu ve zararların çoktan meydana gelmiş bulunduğunu söyler. Fakat mesele onun düşündüğü gibi değildir. Nikotin alma itiyadıın bir defa bırakabilse benim işim bir haylı kolaylaşır.

Erol başka yollarla da bana iyi çalışma olanağı sağlayabilir. Kendisi sert mizaclı meraklı ve yarışcı zihniyetli bir kimse hani şu başarılı işadamı tipi
zihniyetli bir kimse, hani şu başarılı işadamı tipi

varsa, onlardan biridir. O, devamlı ve yıpratıcı çabalarının böbreküstü (adrenal) bezlerini tenbih ederek çok miktarda adrenalin ve noradrenalin ürettiğini farkedemez. Bunlar da aynı nikotinini yaptıgı olumsuz etkileri yapar. Yani damarları daraltır, kan basıncını artırır ve benim de hızlı çalışmama sebep olur.

Mesele şuradadır: Eğer Erol rahatlarsa ben de rahatlarım. Ne olursa olsun o her zaman ateş almaya gider gibi hareket etmemelidir. Fırsat düşdükce kısa bir şekerleme yapması dahi fayda sağlar. Erol bürosundan okumak üzere çantasına doldurup eve getirdiği dökümanlar yerine bazan da hafif şeyler okumalıdır.

Eksersiz yapmak da başka bir tedbirdir.. Erol şu meşhur hafta sonu atletlerinden birisidir. Bunu da büyük dozlar halinde yapar. Hâlâ sanki bir kollej öğrencisi imiş gibi tenis kortunda şuraya buraya olanca hızıyla koşmayı pek sever. Böyle yaptığı zaman da yüküm normalin beş misline yükselir.

Erol'un yapması gereken hafif eksersizlerdir. Günde bir kaç kilometre yürümek pek âlâ yetişir. Dairesinde birkaç katı yürüyerek çıkması zararlı değildir. Çalıştığı oda onuncu kattadır ama, iki kat merdiveni yürüyerek çıkıp ondan sonra asansöre binebilir. Bunun gibi küçük şeylerin pek çok faydaalrı vardır. Evvelcede söylediğim gibi yağlı birikimler şimdiden bazı atardamarlarımı tıkamaya başlamış bulunmaktadır. Muntazam eksesizler yeni kan akım yollarının teşekkülüne sebep olur. Böylece eğer bir atardamar tıkanırsa beni besleyecek başkaları var demektir.

Sonuncu tedbir olarak perhiz gelir. Ben demiyorumki Erol bir diyet delisi kesilsin. Ancak biliyoruz ki yağlar atardamarlarımda bazı trombozlar teşekkülüne sebep olur. Aynı şekilde yiyen başka endüstrileşmiş ülkelerde oldugu gibi, Erol kendine lâzım olan kalorinin yüzde 45 ini yağlardan aldıgı için, ölümünün tıkanan bir atardamardan ileri gelmesi ihtimali yüzde ellidir.

Ağır ve yağlı bir yemekten sonra neler olduğu nu Erol'un bir kerre görmesini çok isterdim. Kandaki küçük yağ habbeleri kırmızı kan hücrelerini çamurlu bir karışım halinde birbirine yapıştırır. İşte benim kılcal damarlara yollayacağım şey bu hale gelmiş bir maddedir. Tabii bu işin kolay olmayacağını takdir edersiniz.

Ben fazla şey isteyen tiplerden değilimdir. Hertürlü hal ve şartlarlada dahi Erol için mümkün olan herşeyi yapmaya çalışırım. Onun da benim için şunları yapmasını çok isterim: Biraz incelmek, muntazam eksersiz yapmak, biraz daha fazla istirahat etmek, yağlı yemeyi ve sigara içmeyi azaltmak. Eğer Erol yalnız bu dediklerimi yaparsa, ben de onun için daha uzun bir süre çalışmaya devam edebilirim.

Reader's Digest'ten
Çeviren: Galip ATAKAN

TERMOGRAFİ: ISI İLE RENKLEME

BİLİM ve TEKNİK'in Temmuz 1969 tarihli 21. sayısındaki «Dünyayı gören yeni gözler» başlıklı yazıda çeşitli araştırıcı ışınlar arasında, kızıl ötesi radyasyonlara da yer verilmiş ve bunların bir kısmının özellikleri ile bazı uygulama alanlarından bahsedilmişti.

Aradan geçen bir yıldan fazla süre içinde, bu alanda meydana gelen yeni gelişmelerle birlikte, bilgi tazeleyici olduğu kadar, geçen yazıyı okuyamayanlar için faydalı olacak kısa bir tanımlamayı ihtiva eden bu yazıda ise okuyucularımız, geliştirilen yeni cihazlar ve yeni uygulama konularına dair enteresan bilgiler bulacaktır.

İngiliz astronomu Sir William Herschel 170 yıl kadar önce tuhaf bir deney yapmıştı. Bu deneyiyle bir güneş ışın demetinin bir prizmadan geçirilince, tayfın kırmızı ucunun hemen gerisine yerleştirilmiş bir termometrenin fazla ısı gösterdiğini buldu. Herschel bu garip ısı kaynağının güneşten gelen ve göze görünmeyen ışınlar olduğu sonucuna vardı. Belki de anlamış olabilirdi ki o zamanki adıyla bu kızıl ötesi radyasyon insanların bir gün dünyayı tamamiyle yeni bir ışıkta görmelerini sağlıyacaktı. Bugün kızıl ötesi detektörler bir zamanlar çıplak gözle görülmesi tamamiyle imkânsız olan şaşırtıcı şekiller görmemizi sağlamaktadırlar. Bu yeni ortam **renk termografisi** diye adlandırılmaktadır ve aslında yaptıgı şey ısı ışınlarını renge çevirmekten ibarettir. Yansıyabilen ve göze görünen ışığa bağlı olan alelade renkli fotoğraflardan ayrı olarak termogramlar veya ısı resimleri tamamiyle cismin sıcaklığı ile ilgilidirler. Bundan dolayı ter-

mografik kameralar karanlık veya aydınlıkta eşit imkânlar altında iş yapabilir. Kameranın olağanüstü kabiliyeti etraftaki canlı veya cansız bütün cisimlerin karakteristiklerine göre seçilmiş ve ayarlanmıştır. Onların atomları daima hareket halinde olduğu için devamlı olarak dışarıya ısı ve radyasyon yayarlar. Bu kızıl ötesi radyasyondur. Eğer sıcaklık yeteri kadar yüksekse radyasyon gözle görülebilir. Ekseriyetle dışarıya ısı yayılması kızıl ötesi ışığın görünmeyen şeridinin içinde kapalı kalır.

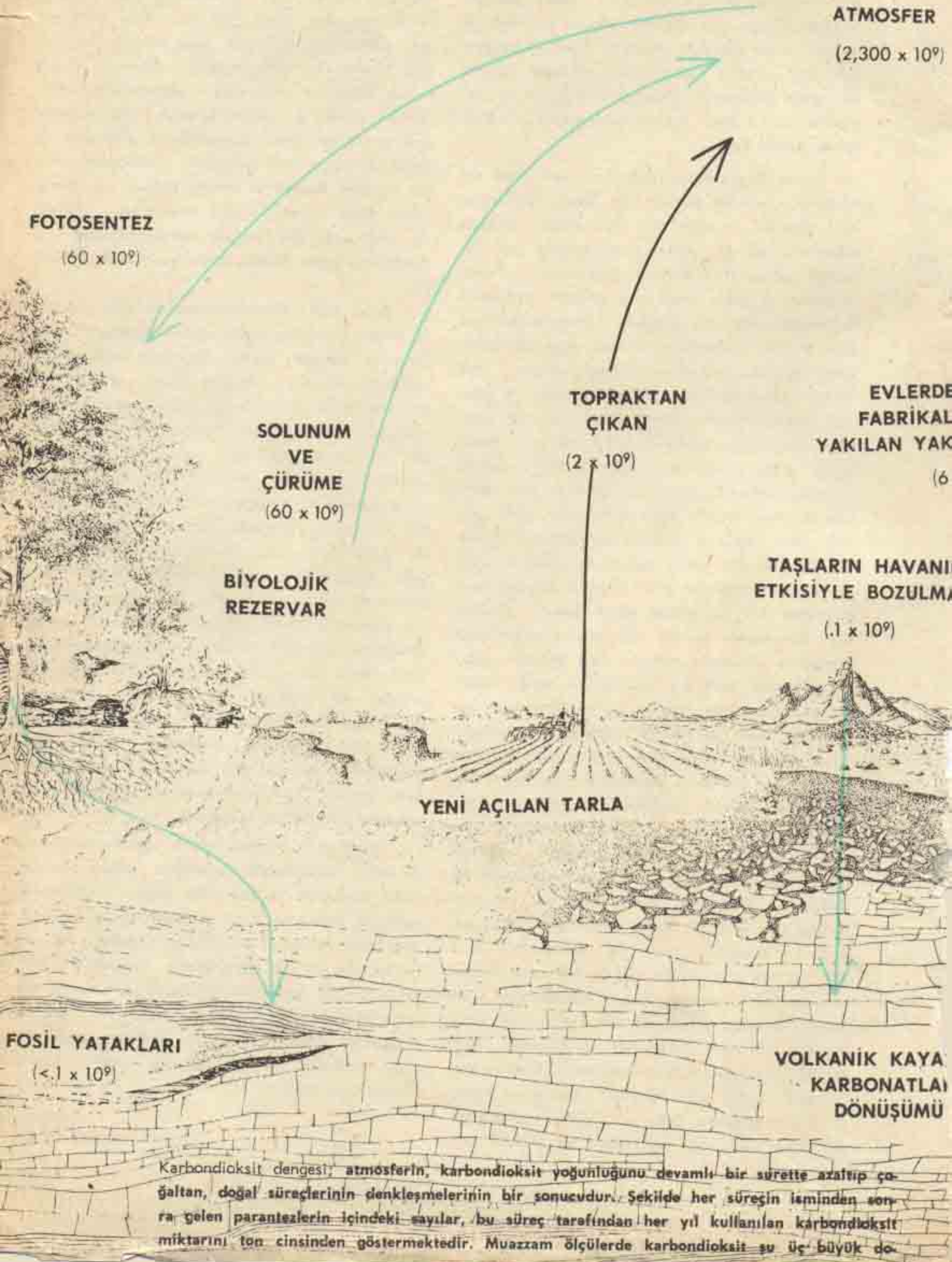
İkinci Dünya Savaşından beri kızıl ötesi detektörler imalinde şiddetli bir gayret görülmüştür. Örneğin savaşta bu tip aletler düşman askerlerini en sık yapraklı ormanlarda dahi izlemeyi sağlamıştır. Bundan başka ısı arayıcı mermiler ve gökte casus gibi çalışan uydularda kullanılmaktadır. Bu alandaki önderlerden biri olan Barnes mühendislik firması ayça şeklindeki Ayın karanlık kısmını bir çeyrek milyon mil uzaktan görebilecek dedektörler yapmıştı. İç yapıları değişebilmesine rağmen bütün bu tip aletlerin esası aynı teknik esaslara dayanır. Hepsi küçük miktarlardaki ısıyı elektrik akımı haline getirmeye muktedirdirler. Bu akımlar bir defa büyütüldükten sonra gözle görülebilen ışık gibi kızıl ötesi ışınların yükseliş ve düşüşünü gösteren gösterici bir kısma verilir. Bu gösteriş ışığının azalıp çoğalması bir fotoğraf filmine kayıt edilebilen âdi bir ampul kadar basit olabilir. Bazı durumlarda bu TV tipi şekil çıkaran fazla sunileşmiş bir katot ışınları tüpü sistemi gibidir. Gerçekte tipik bir termografın optiği ilkel bir televizyoninkine benzer. Barnes firmasının kameraları egilen ve hareket eden aynalar kullanılarak hedeflerine ufki veya dikey olarak bakabilmektedirler. Kızılötesi detektörler aynaların her hareketiyle cismin minimini bir parçasının ani sıcaklık derecelerini ölçebilirler. Bir resmin tamamlanabilmesi için 40.000 parçacık halinde böyle bilgi gerekir. Resim basitçe siyah-beyaz ve değişik ısı bölgelerini temsil eden gri gölgeler halinde gösterilebilir. Renk uygun şekilde yerleştirilmiş filtrelerle eklenir. Isı şiddetinde uygun bir değişme olur olmaz değişik bir renk filtresi termografın içindeki lambanın önünde çok acele olarak harekete geçer. Bundan doğan ışık titreşimleri, her renk değişik bir ısı bölgesini göstermek üzere, renkli filme kaydedilir. Renkler keyfi olarak seçilir. Ilık bölgeleri turuncu ve kırmızı renkler gösterir. Orta sıcaklıklar sarı ve yeşilde soğuk noktalarda mor, mavi ve siyahta belli olur. Renkli bir termogramın siyaz-beyaz olandan üstünlüğü bir çok kimsenin parlak renkleri gri gölgelerden daha kolaylıkla ayırabilmesindendir.

Şimdi en azından yarım düzine şirket termografik aletler imal etmektedir. Bu alandaki öncülerden ikisi İsveç AGA ve Bofors şirketleridir. AGA'nın Termovizyon diye adlandırılan yepyeni sisteminde renkli resimler saniyede 16 poz olmak üzere TV ekranında gösterilebilmektedir. Bundan dolayı bu sistem sıcaklık değişmelerini olur olmaz gerçekten gösterebilecek sinematik tip renkli termogramları mümkün kılmaktadır. Diğer taraftan Barnes ve Bofors şirketlerinin kameraları daha yavaştır, fakat imalatçıları azimlidir. Her nede olsa aradaki rekabetin sıcağı termografinin pazar bulma potansiyelinin bir ölçüsüdür.

Sıcak Yük : Termometreler ve diğer sıcaklık ölçen âletlerden farklı olarak termograflar fotoğrafını aldıkları cisme dokunmaz veya onları müteessir etmezler. Bundan dolayı termograflar bir imalatı zarar vermeden kontrol ve analiz etmek gibi konularda çok faydalı araçlardır. Örneğin elektrik şirketleri gibi kuruluşları servisi aksatmadan aletlerinde meydana gelen fazla ısınmayı anlıyabilirler. Termografinin fayda vaad eden bir kullanılışıda tıptadır. Derideki beklenmeyen ısı değişiklerini bulan doktorlar tümörlerin yerlerini bulabilmekte; şokları önceden belli eden belirtileri tespit edebilmekte; kas iltihaplanmasının derecesini büyüklüğünü anlamakta ve ayrıca yanıkların şiddetini hesaplıyabilmektedirler. Eger insan derisi çok sıcaksa bu metabolik faaliyetin arttığını ve kanın ısısının yükseldiğini gösterir. Bu da öldürücü bir şeyin belirtilerinden biridir. Soğuk deri ise şiddetli yanıklarda ve azalmış kan dolaşımında olduğu gibi dokuların ölmüş olduğunu belirtir. Bu da dolaşımdaki kireçlenmeyi meydana çıkaran bir ip ucudur.

Termografi, bundan başka uçak montajların da çatlak ve noksanları bulmakta, elektronik devreleri kontrolde ve hastalıklı ekini keşfetmekte yardımcı olduğunu ispat etmiştir. Ayrıca kaçakçılara karşı da tesirli olmaktadır. Ortadoğu memleketlerinden birinde termografla donatılmış sınır polisi bir su tankerinin bir tarafından aşırı ısı geldiğini anlamıştır. Çabucak yapılan bir arama sonucunda yükün o kısmının gerçekten sıcak olduğu görülmüş ve ordan büyük miktarda kaçak haşhaş çıkarılmıştır.

Time'den
Çeviren : Ahmet ÖTER



Karbondioksit dengesi, **atmosferin, karbondioksit yoğunluğunu devamlı bir surette azaltıp çoğaltan, doğal süreçlerinin denkleşmelerinin bir sonucudur. Şekilde her süreçin isminden sonra gelen parantezlerin içindeki sayılar, bu süreç tarafından her yıl kullanılan karbondioksit miktarını ton cinsinden göstermektedir. Muazzam ölçülerde karbondioksit şu üç büyük do-**

KARBONDİOKSİT VE İKLİM

Gilbert N. PLASS

«Mevcut bir teoriye göre, atmosferdeki CO_2 gazı dünyanın sıcaklığını ayarlamaktadır. Şu halde ilginç bir soru ortaya çıkıyor: Büyüyen ve gelişen endüstri bölgelerinden atmosfere dağılan CO_2 miktarı arttıkça iklim de değişecek midir?»

VE
DA
LARDAN
0⁹)

YERİN
İÇİNDEN
ÇIKAN
(.1 × 10⁹)

ATMOSFERLE
OKYANUSLAR
ARASINDAKİ
DEĞİŞ TOKUŞ
(100 × 10⁹) (100 × 10⁹)

OKYANUS
REZERVARI
(130,000 × 10⁹)

SICAK KAYNAKLAR
VE
YANARDAĞLAR

RIN

FOSİL YAKITLAR
(40,000 × 10⁹)

ğal rezervarda stok edilmektedir: Karalar, okyanuslar ve biyosfer. Bu üç rezervar karbondi-
oksidi ya tutar, ya da atmosfere bırakırlar, ki bu denge koşullarına bağımlıdır. Kara oklar
da insanoğlunun atmosfere karbondioksit gönderdiği suni süreçleri işaret etmektedirler.

Teoriler, dünya ikliminin tıpkı «hava» gibi değişmekte olduğunu ifade ediyorlar. Jeolojik çağlardan beri faaliyette bulunan volkanlar, güneşten gelen radyasyonların uzun süre içindeki değişimleri, dünya yörüngesindeki muhtemel farklılık, iklimi etkileyecek faktörler arasında sayılabilir. Karbondioksit teorisine göre, insanoğlunun endüstri ve tarımsal alanlarda giriştiği faaliyetler, iklimi etkilemekte ve yeryüzünün sıcaklığı devamlı olarak yükselmektedir.

Karbondioksit teorisinin yeni olmasına rağmen, 1861 yılında İngiliz fizikçilerinden John Tyndall, ayni konudaki temel görüşlerini ortaya atmıştı. Bu bilgiye göre, sıcaklık değişimleri ile atmosferin karbondioksit gazı miktarı arasında önemli bir ilişki vardır. Zira havadaki Co_2 molekülleri kızılötesi ışınları emmekte ve yutmaktadır. Öte yandan Co_2 ve daha başka bazı gazlar «görünen ışın»lara karşı geçirgenlik özelliğine sahiptirler ve güneşten gelen enerjinin dünyaya gelmesini sağlarlar. Dünya almış olduğu bu enerjiyi uzun dalgalı (kızılötesi) görünmeyen ışınlar halinde geri gönderir.

Özellikle dalga boyu 13 mikron ile 17 mikron arasındaki radyasyonların Co_2 tarafından kuvvetle emildiğini biliyoruz. İşte dünyadan gelen bu ışınların havadaki Co_2 gazı tarafından emildiğini ve uzaya kaçamadığını söyliyebiliriz. Böylece, adeta bir örtü vazifesi gören Co_2 gazı nedeniyle de atmosfer ısınmış olacaktır.

Bazı ürün ve fidelerin yetişmesini sağlamak için özel camekânlar, seraler kullanıldığını duymuşuzdur. Sıcak bir yaz günü kapalı bir otomobilin içindeki sıcaklığın artması da ayni prensibe dayanır. Otomobilin pencere camlarından içeriye giren ışınlar, buradaki metal kısımları ısıtır, fakat ısınan metal parçaların neşrettiği radyasyonlar otomobilin içinden dışarıya kaçamaz. Pencere camları atmosferdeki Co_2'nin vazifesini görerek, ısıyı dışarıya sızdırmazlar. Böylece otomobilin havası, pencere ve kapıların kapalı kaldığı sürece ısınmış olacaktır.

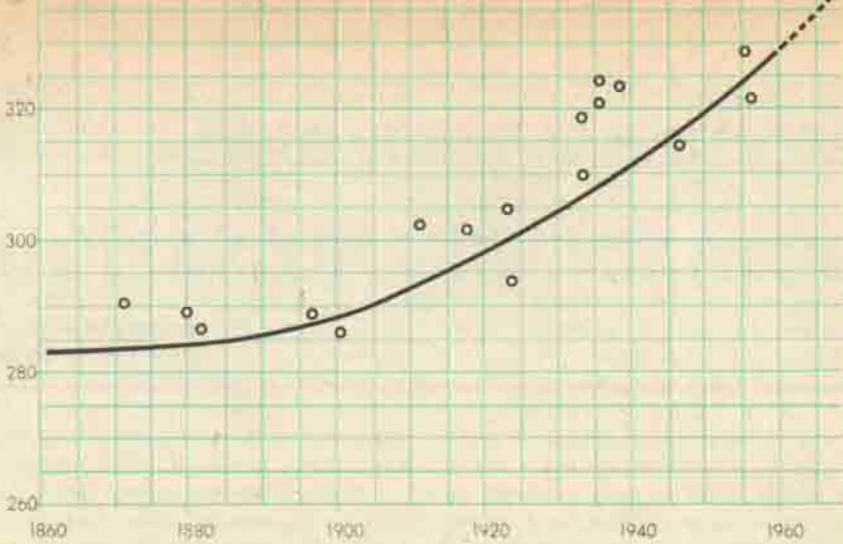
Havadaki su buharı ve Ozon da, Co_2 gazının gördüğü bu emme özelliğine sahiptirler. Yani bu gazlar da kızılötesi ışınları kuvvetle emerler. Buna rağmen Co_2, iklim yönünden su buharı ve ozondan daha etkilidir. Çünkü, örneğin su buharı yere yakın seviyelerde daha çok bulunduğu halde, Co_2 gazına hemen bütün atmosfer tabakalarında rastlamak mümkündür.

Atmosfer içinde $2{,}3 \times 10^{12}$ ton (2300 milyar ton) Co_2 gazı mevcut olmasına rağmen, bu gaz toplam atmosferin ancak % 0.03'ünü teşkil eder. Bu miktar başlıca üç kaynaktan elde edilir dünyamızda: Okyanuslar, taşlar ve yaşayan organizmalar. Okyanuslar, $1{,}3 \times 10^{14}$ ton Co_2 gazı ihtiva ederler. (Bu miktar, havadan 50 defa daha fazladır). Bu gaz, bazan suda erimiş halde, çoğu zaman da karbonat bileşikleri halinde bulunur. (Sodyum karbonat, Kalsium karbonat, Mağnezyum karbonat gibi). Yapılan bir hesaplamaya göre okyanuslarla atmosfer arasında her yıl 200 milyar ton Co_2 alışverişi olmaktadır. Eğer bu alış veriş dengesi şu veya bu sebeple bozulacak olursa, okyanuslar milyarlarca ton Co_2 gazını atmosfere verecek veya atmosferden alacak demektir. Öyle ki, atmosferde Co_2 yoğunluğu yükselirse, okyanuslar bu fazlalığı yutacak, yoğunluk azalırsa, bu defa atmosfer, dengeyi sağlamak için okyanuslardan Co_2 gazı emecektir.

Gerek atmosfer ve gerekse okyanuslar, Co_2 gazını kayalardan ve canlı organizmalardan elde ederler. Örneğin yerin içindeki tabakalardan volkanik faaliyetler sonucu sızan Co_2 önemli bir kaynaktır. Diğer bir kaynakda organizmaların çürümeleridir. Bütün bu kaynaklardan devamlı olarak açığa çıkan Co_2, atmosfere geçmekte ve miktarın azalıp çoğalmasıyla, dünyanın sıcaklığı yükselip düşmektedir. Grafik, atmosferik Co_2 gazının yüz yıllık bir değişimini göstermektedir. Gelecek yıllar için bu miktarın daha da çok artacağı eğrinin seyrinden tahmin edilebilir.

Endüstri merkezlerinden atmosfere geçen Co_2 gazının önemli bir kısmının neticede okyanuslar tarafından emileceği bilinmektedir. Son zamanlarda yapılan dikkatli gözlem ve hesaplardan, atmosfere geçen Co_2 gazının yarı miktarının okyanuslara geçtiği anlaşılmıştır. Ancak okyanuslarda erimiş hale gelen Co_2 gazının atmosferdeki Co_2 gazı ile dengeli o'abilmesi için 1000 yıl gibi uzun bir zaman gerekmektedir. Bu süre içinde sanayi bölgelerinden çıkacak Co_2 gazı atmosferi kirletecek ve denge yine atmosfer lehine bozulacaktır. Diğer yandan denizlerdeki karbonat bileşikleri de, önemli bir kaynak olduğu için, okyanuslar da kendi başına Co_2 yoğunluğunu arttırmış olacaklar ve sonunda denge sağlanacaktır. Hali hazırdaki bu dengesizlik oranı yer yüzünün sıcaklığını ayarlayan bir faktör olduğu için oldukça önemlidir.

Gelecek yıllardaki iklim şartlarını bulmak için yapılacak şey, uzun yıllar boyunca kaydedilmiş dünya sıcaklığını ve kullanılan yakıt miktarının seyrini hesap etmektir. Örneğin son yüz yıl içinde yakıt olarak kullanılan maddelerden atmosfere



Son yüzyıl içinde atmosferdeki karbondioksit yoğunlaşmasının çoğalması insanoğlunun fosil yakıtları yakmasından ve tarımsal eylemlerin artmasından ileri gelmektedir.

geçen Co_3 gazı miktarı bilinmektedir. 360 milyar ton Co_3 gazının atmosfere geçişiyle yoğunluk miktarı, 100 yıl öncesine nazaran % 13 kadar artmıştır. Karbon dioksit teorisine göre, % 13 lük artış, yeryüzü sıcaklıgının 1° F (0,5°C dan biraz fazla) derece kadar artmasına kâfidir. Teorinin bulduğu bu artış geçen asırdaki 1° F derecelik sıcaklık artışı ile tamamen bağdaşmaktadır. Eğer yakıt kullanma oranı bugünkü artışına devam ederse, 2000 yılına kadar atmosfere göndereceğimiz Co_2 gazı, bir trilyon tonu aşmış olacaktır. Bu miktar ise, arz sıcaklığının 3,6° F derece artmasına yeter.

Önümüzdeki 1000 yıl bitmeden arz üzerinde bugün için bilinen yakıt depoları tamamen tükenmiş olacaktır. Bu süre içinde de atmosferdeki Co_2 gazı 18 misli artış gösterecektir. Eğer okyanusla atmosfer arasında bir denge kurulursa, bu taktirde havadaki mevcut Co_2 miktarı, bugünkünün 10 misline çıkacaktır. Bunun sonucunda ise ortalama yer sıcaklığı 22° F daha ısınmış olacaktır. Diğer yandan denizlerdeki karbonat bileşikleri de okyanuslardaki Co_2 gazını arttırır ve bu artış, atmosferdeki Co_2 gazı artışı ile dengeli olursa, bu defa havadaki Co_2 yoğunluğa bugünkünden 4 misli daha fazla olacak ve yeryüzünün sıcaklığı bugünkü sıcaklığından 12.5° F (6°C den biraz fazla daha sıcak olacaktır.

Gelecek yarım asır içinde Co_2 miktarının dünyanın gittikçe ısınmasına olan etkisini daha iyi inceleyeceğiz. Güneşten gelen radyasyonun şiddetini ölçebiliyoruz. Ayrıca volkanik faaliyetlerden açığa çıkan Co_2 miktarını ve endüstri bölgelerinden atmosfere yayılan Co_2 miktarını da hesaplıyabiliriz. Eğer radyasyon şiddeti ayni kaldıgı halde, dünya sıcaklığının artması devam ediyorsa, bu ya volkanik faaliyetlerden ya da insanoğlunun kullandığı yakıttan dolayı olacaktır. Her iki faktörden hangisinin daha önemli olduğunu da zaman gösterecektir.

Scientific American'dan
Çeviren' Taşkın TUNA

Başkalarının seni tenkit etmelerini istemiyorsan, hiçbirşey söyleme, hiçbirşey yapma ve hiçbirşey olma.
Kamuoyu kendi özel fikirlerimizle kıyaslandığı takdirde zayıf bir müstebittir. Bir insan kendisi hakkında ne düşünüyorsa kaderini belirleyen odur.

H. O. THOREAN

Hayattaki en büyük ihtiyacımız, bize yapabileceğimiz şeyi yaptıran biridir.

EMERSON

Düşünmek ya da Düşünmemekte direnmek

HİÇ TANIMADIĞIMIZ SAYILAR

Dr. Herman AMATO
Çizen: **Ferruh DOĞAN**

Sayılara başka bir açıdan bakınca, sonuçları bizi şaşkınlığa uğratmış olan birçok problemin, çok eskiden bildiğimiz, aşina olduğumuz sasayılar sıra fikrini ya da büyüklük fikrini vermek yıların bazı özellikleri yardımiyle kolaylıkla çözülebildiğini görürüz.

Bu kez tekrar şaşkınlığa uğrar. «Bu iş bu kadar basit mi idi? Sayılar hakkında bilgilerimiz bu kadar az mı idi?» diye düşünürüz.

Örneğin 7 kişi kaç farklı sıra yapabilir?

6 mı? 21 mi? Yoksa 5040 mı? (5 dakika düşünün).

Doğru cevap 5040 tır. «Ne kadar çok!» diye şaştınız mı? O halde bildiğimiz sayılarla en çok 7 basamak kullanarak 10 milyon farklı sayı yazabildiğimize büsbütün şaşıp feryadı basmanız gerekir. 0 (sıfır) dan başlıyarak 9 999 999 a kadar olan sayıları yazın ve sayın tam 10 milyon bulacaksınız (1 den 9 999 999 a kadar 9 999 999 sayı, bir de sıfırı eklersek tam 10 milyon eder).

Sayılara başka bir gözle bakış. Bildiğiniz gibi amacıyla kullanılır. Bunların dışında üzerinde hiç durulmadan geçilen çok geniş bir kullanım alanı daha vardır: bu da isimlendirmede ya da daha doğrusu cisimleri birbirlerinden ayırt etmek için sayıların kullanılmasıdır. Her karar bir seçimdir. Ve seçebilmek için birinci şart ayırt edebilmektir. Bütün seçimler ayırt edilebilen şeyler arasında yapılabilir. Bu cisimlerin her birinin yerine bir sayı koyarak, cisimlere uygulayabilecegimiz matematik işlemleri sayılar üzerinde daha kolaylıkla uygulayabiliriz. Örneğin iki telefonu, iki piyango biletini, iki benzer arabayı, iki ikiz askeri, öğrenciyi üzerindeki numaralar yardımıyle ayırt edebiliriz. Öğrencilere veya arabalara tatbik edebileceğimiz problemleri, onları temsil eden sayılara da uygulayabiliriz.

Ayırt edilmesi gereken iki tip sayı. 134687, 132255. Bu iki sayıya dikkatle bakın! Büyüklük ve rakkam değişikliği gibi farkların üzerinde durmayın. Aralarında ne gibi temelli bir fark olduğunu bulmaya çalışın. (5 dakika düşünün).

Birinci sayıda aynı rakkam değişik basamaklarda tekrarlanmamıştır. Oysa ikinci sayıda 2 ve 5 rakkamları ikişer defa tekrarlanmıştır.

0 dan 9 a kadar numaralanmış 10 bilye bulunan bir torbadan 5 bilye çeksek ve sonuçları virgül gibi işaretler koymadan sırasıyle kaydersek, 5 basamaklı bir sayı elde ederiz. Örneğin sırasıyle 1,3,6,9 ve 5 gelirse, 13695 sayısını elde ederiz. Burada her çekimden sonra bilyeler tekrar torbaya konulmamıştır. Eğer her çekimden sonra bilyeleri yerine koyarsak, tekrar aynı bilyeyi çekebileceğimizden, 5 çekimde basamaklarında aynı rakamların tekrarlandığı 5 basamaklı sayılar elde edebileceğiz (örneğin 01034). Birinci halde her çekimden sonra ihtimal değişir: Önce 10 bilye arasından çekiyoruz, birini bulma ihtimali 1/10 dur. Birini çektikten sonra geriye kalân 9 bilyeden birini bulma ihtimali 1/9 olur. 2. nci çekimden sonra geriye kalan 8 bilyeden birini bulma ihtimali 1/8 dir. Bilyeler bitene kadar bu iş böyle devam eder. Oysa bilyeleri her seferinde iade edip çekim yaparsak ihtimal degişmez, birini bulma ihtimali daima 1/10 dur.

6 basamak ve telefonlar. Bilindiği gibi İstanbulda telefon numaraları 6 basamaklı sayılardan yapılmıştır. Başa sıfır da gelebilir: 004455 gibi bir telefon numarası yadırganmaz. Şimdi 6 basamak yardımı ile kaç değişik telefona numara verebileceğimizi ve şebekenin kaç telefon alabileceğini hesaplayalım. Birinci basamağa 10 değişik rakam gelebilir (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9). Örnek olarak birinci basamağın 0 ile başladığını farzedelim. Bunun yanına ikinci bir basamak eklemekle bundan kaç tane iki basamaklı sayı türetebiliriz? Gene 10 (00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09). O halde bütün tek basamaklı 10 rakkamdan ikinci basamak yardımiyle onardan yüz (10^2) iki basamaklı sayı elde ederiz. Herhangi bir sayıdan bir

basamak eklemekle aynı şekilde on sayı türetebildiğimiz için, yüz 2 basamaklı sayıdan bin (10^3) 3 basamaklı sayı; bin, üç basamaklı sayıdan on bin (10^4) 4 basamaklı sayı; On bin, dört basamaklı sayıdan yüz bin (10^5) 5 basamaklı sayı ve nihayet yüzbin, 5 basamaklı sayıdan 1 milyon (10^6) 6 basamaklı sayı elde ederiz.

Yani 6 basamak yardımiyle ancak bir milyon telefona numara verebiliriz. Rastgele 6 defa sinyal vererek aradığım numarayı bulma ihtimalim milyonda birdir. Piyango biletlerinin 6 hanesinde 0 dan 9 a kadar bütün rakamların kullanılmasına müsaade edildiği hallerde, piyango bileti için de durum aynıdır. Yani büyük ikramiyeyi kazanma şansı milyonda birdir. Şimdi bu bir milyon numara içerisinde kaç tanesinin, değişik basamaklarında, aynı rakamların tekrarlanmadığı sayılar grubuna girdiğine bakalım (örnek 64 71 90).

Değişik basamaklarında aynı rakamın tekrarlanmadığı telefon numaraları. Eger aradığım telefon numraasında aynı rakamın tekrarlanmadığını bilsem, rastgele değişik yerlere basarak 6 sinyal vermek suretiyle istediğim numarayı bulma ihtimalim ne kadardır?

Bu soruya cevap verebilmek için bir milyon numara içinde kaçının değişik basamaklarında aynı rakamın tekrarlanmadığını bulmalıyız.

Şöyle bir çözüm yolu düşünebiliriz :

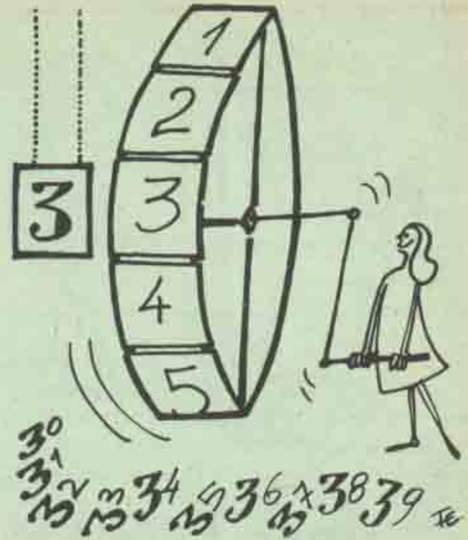
a) Mademki 6 basamakta değişik rakamlar kullanacağız, yazacağımız her sayı için 6 değişik rakamdan istifade etmeliyiz. Bu 6 rakam 0 dan 9'a kadar olan 10 rakam içerisinden çeşitli şekillerde seçebiliriz.

Örneğin 1, 7, 5, 4, 3, 2 veya 0, 9, 8, 7, 5, 2 gibi değişik seçimler yapılabilir. (İki seçimin değişik olması için aralarında bir tek fark yeter). O halde önce 10 sayı üzerinden yapılabilecek bütün 6 lı seçimlerin sayısını bilmeliyim.

b) Her bir 6 lı seçimden rakkamların sırasını değiştirerek (örneğin 174523, 754231, 132457) kaç farklı numara elde edebilecegimi hesaplamalıyım. Nihayet bu sonucu değişik seçimlerin adediyle çarpmalıyım.

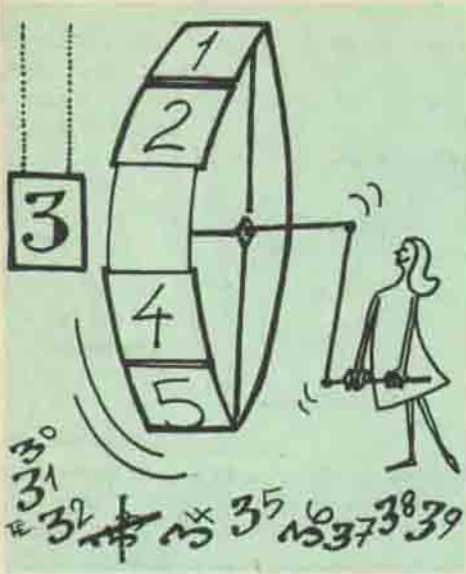
Bu yol akla yakınsa da çözümü güçtür. 10 üzerinden yapılabilecek 6 lı seçimlerin sayısını bulmak için basit bir yol bilmiyoruz.

Şimdi problemi daha basit bir yoldan çözüp, 10 üzerinden yapılabilecek bütün 6 lı seçimlerin sayısını veren bir formül bulmıya çalışacağız. Aradığımız sayılarda şu özellik var, bir basamak ekleyince, her bir sayıda daha önceki basamaklarda kullanılmış rakkamlar kullanılmıyor çünkü kullanılmış o'salar aynı rakkamlar tekrarlanmış olacak. O halde tek basamaklı sayıları yazarken her 10 sayıdan istifade edebilirim (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Bunların her birinden ikinci basamak ilâvesiyle ancak 9 ar sayı türetebilirim. Çünkü birinci basamakta kullanılmış olan sayıyı kullanmamıya mecburum. Böylece 10 tane tek basamaklı sayıdan 90 (10 X 9) 2 basamaklı sayı; Bu 90 iki basamaklı sayıdan her birinden 8 er tane türeterek —ilk iki basamaktaki 2 sayıyı kullanamam— 720 (10 X 9 X 8) 3 basamaklı sayı; aynı şekilde devam ederek bu 720 üç basamaklı sayıdan 5040 (10 X 9 X 8 X 7) 4 basamaklı sayı; bu 5040 dört basamaklı sayıdan 30240 (10 X 9 X 8 X 7 X 6) 5 basamaklı sayı ve nihayet bu 30240, 5 basamaklı sayıdan 151200 (10 X 9 X 8 X 7 X 6 X 5) elde ederiz. Bu aradığımız sonuçtur. O halde rastgele rakkamları tekrarlamadan telefon çevirsem, rakkamları tekrarlanmıyan aradığım telefon numarasını bulma ihtimalim 1/151200 dir. Yani gene bulamıyacağım. En iyisi rehbere bakmak.



Şekil 1. Herhangi bir sayıdan bir basamak eklemekle 10 yeni sayı türetebiliriz. 3 ten türetilen 10 adet iki basamaklı sayıyı ve nasıl türetildiklerini görüyorsunuz. 0 dan 9 a kadar 10, bir basamaklı sayının her birinden onar türeterek yüz $(10)^2$, 2 basamaklı sayı, yüz 2 basamaklı sayıdan onardan bin $(10)^3$, 3 basamaklı sayı türetebiliriz. Ve bu böyle devam eder, gider.

Çeşitli seçimlerin sayısını bulmıya yarıyan bir formül. Bu problemi bu maksatla vermedik. Çe-



Şekil 2. Sayıların değişik basamaklarında aynı rakamların tekrarlanmasını istemiyorsak, bu sefer, herhangi bir sayıdan, bir basamak eklemekle, kaç yeni sayı türetebileceğimizi bulmak için, yeni sayılar türettiğimiz sayının basamak adedini 10 dan çıkarmalıyız. Çünkü yeni basamakta o sayıda bulunan rakamları kullanırsak, değişik basamaklarında aynı rakamların tekrarlandığı sayılar elde ederiz. 3 ten türetilen 33 dışındaki 9 adet sayıyı görüyorsunuz. Yeni basamağı temsil eden çarktan 3 çıkarılmış ve 9 rakam kalmıştır. Böylece 33 elde etmeyi önlemiş oluyoruz. Bu şartlar altında, 0 dan 9 a kadar 10 rakamın her birinden 9 ar sayı türetmekle, 90 (10X9), 2 basamaklı sayı, bu 90 iki basamaklı sayının her birinden 8 (10—2) sayı türeterek 720 (10X9X8), 3 basamaklı sayı elde edebiliriz. Ve yeni sayılar türettiğimiz sayının basamak adedi birer birer arttıkça türetilen sayılar o nisbette azalarak, türetilecek sayı kalmayıncaya kadar bu böyle devam eder.

şitli seçimlerin sayısını bulmıya kolaylık gösteren bir formül bulmak için verdik. Bu formülün ne kadar geniş bir kullanma alanı olduğunu görünce şaşacaksınız. Bu problemi yukarda da söylediğimiz gibi önce 10 üzerinden yapılabilecek farklı 6 lı seçim adedini bulup, bu aeddi 6 unsurun yapabileceği bütün sıraların adedi ile çarparak da çözebilirdik. O halde bulduğumuz 151 200 (10 X 9 X 8 X 7 X 6 X 5) sayısını 6 unsurun yaptığı sıra adedine bölmekle, on üzerinden kaç farklı 6 lı seçim yapabileceğimizi buluruz. 6 unsurun yaptığı sıra adedi ise 6 X 5 X 4 X 3 X 2 X 1 veya kısaca 6!. Ünlem işaretinin bu maksatla kullanışını geçen yazımızda uzun uzun anlatmıştık. 6 X 5 X 4 X 3 X 2 X 1 = 6! = 720 sayısını, sıralanan unsurlar aynı sırada ikinci defa yer alamıyacaklarından, sıra birer birer arttıkça, o sıralardan türetilebilecek sıra adetlerinin, birer birer azalacağı mantığına dayanarak bulduk. Tıpkı 151 200 sayısının elde edilişinde olduğu gibi.

Bu sayıyı 151 200 (10X9X8X7X6X5), 720 (6 X 5 X 4 X 3 X 2 X 1 = 6!) ye bölmekle 10 üzerinde kaç farklı 6 seçim yapılacağını bulacağımızı söylemiştik. Şimdi genel bir ifade elde etmek için 10 X 9 X 8 X 7 X 6 X 5 sayısını 4 X 3 X 2 X 1 [= 4! = (10-6)!] sayısı ile çarpalım (10 dan 6 çıkınca 4 kaldığına dikkat edin). Böylece 10 X 9 X 8 X 7 X 6 X 5 X 4 X 3 X 2 X 1 ifadesini buluruz ki bu kısaca 10! şeklinde yazılabilir. Sonucun değişmemesi için gene aynı sayıya bölelim, böylece:

$$10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 = \frac{10!}{4!} = \frac{10!}{(10-6)!} \text{ buluruz.}$$

10 a genel olarak, n, 6 ya genel olarak r dersek böyle bir formül elde ederiz:

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

Bu formül n unsurdan (örneğimizde 10) mümkün olan bütün çeşitli r (örneğimizde 6) tanesini seçerek bunlarla yapılabilecek bütün sıraları verir. Bunu da r unsurun yaptığı sıra adedi r! (örneğimizde 6!) e bölersek, n unsurdan her seferinde r unsur seçilerek kaç farklı seçim yapabileceğimizi veren formülü buluruz.

$$\frac{n!}{r!\,(n-r)!}$$

Ne o beğenmediniz mi? Biraz ilerde bunun ne kadar yararlı olduğunu görüp bayılacaksınız.

GEÇEN SAYIDA VERİLEN PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ

1) 20 zar atarak 2 defa 6 elde etme ihtimalini hesaplayınız. 2 adet 6 elde ettiğimize göre, 2 defa ihtimali (1/6) olan «6» ve 18 defa ihtimali (5/6) olan «6 dışı» bir sayı gelecektir. Bunlar VE halleridir. Bu ihtimalleri çarparız :

$$(1/6)^2 \times (5/6)^{18}$$

iki adet 6 çeşitli şekillerde elde edilebilir. 20 zarın içinden 2 şer 2 şer seçimler yaparak, her çiftte

6 ların çıkmış olduğunu tasarlıyabiliriz. Bu seçimlerin sayısını bulmak için her bir zarın yanına diğer 19 zarı teker teker getiririz. Böylece 20 X 19 2 zarlı sıra elde ederiz. Eğer zarlar renkli ise böyle durumlar göreceğiz: Kırmızı - yeşil; Yeşil - kırmızı. Birincisine kırmızı zarla, ikincisine yeşil zarla başladığımız zaman rastlıyacağız. Bu iki durum aynı neticeyi verdiğinden 20 X 19 sayısını 2 ye bölmeliyiz. Bu durumlardan ancak birinin ihtimalini temsil eden yukardaki sayıyı bu adetle çarpmalıyız. Sonuç :

$$\frac{20 \times 19}{2} \cdot (1/6)^2 \cdot (5/6)^{18} \quad \text{olur.}$$

2) $\dfrac{n!}{r!\,(n-r)!}$ formülü çeşitli VEYA hallerini hesaplamakta kullanılabilir mi?

Evet! Bu formül n şey içerisinden her seferinde r şey seçerek kaç farklı seçim yapabileceğimizi veren formüldür. Yukardaki örnekte çeşitli VEYA ile ifade edilebilecek durumları hesaplamak için 20 şey içerisinden her seferinde iki şey seçiyorduk. O halde n = 20, r = 2.

$$\frac{20!}{2!\,(20-2)!} = \frac{20 \times 19 \times 18!}{2! \times 18!} = \frac{20 \times 19}{2} = 190$$

(18! = 18 X 17 X 16 X 15 X 14 X 13 X 12 X 11 X 10 X 9 X 8 X 7 X 6 X 5 X 4 X 3 X 2 X 1 ve 2! = 2 X 1 = 2 olduğuna dikkat edin).

YENİ PROBLEMLER

1) 10 kişi içerisinden 6 değişik görev için 6 kişilik seçimler yapıyorsunuz. Bu seçimleri kaç farklı şekilde yapabilirsiniz?

2) 10 kişi yolda 6 sinema bileti buluyor, kaç farklı 6 lı grup sinemaya girebilir?

Düzeltme : 34. cü sayımızda 38. ci sahifede Şekil 2'nin üçüncü satırındaki «yetmiyorsa» kelimesi «yetiyorsa» olacaktır. Düzeltir ve özür dileriz.

S I N I R K O Y M A !

İnsan kafasının, o anda, anlaşılmasını güç bulduğun serüvenlerinden kaçma! «Pratik» insanların olmaz dedikleri şeyler üzerine açık fikirlerle atıl. Belki bizim sandığımızdan daha fazla duyularımız vardır. Binlerce yıldan beri elektrik etrafımızda idi, fakat biz ondan faydalanamıyorduk. Acaba bugün de bu kadar az anladığımız, fakat nasıl olacağını bildiğimiz takdirde anlayabileceğimiz kafanın daha birçok güçlerinin mevcut olmadığından nasıl emin olabiliriz.

A. WHITMAN

Ö L Ç Ü

Basit Amerikan fıstığından mucizeler yaratan ünlü zenci bilgin George Washington Carver şu hikâyeyi anlatırdı :

Küçükken bir gün Tanrıya «Ulu Tanrım, dedim, ne olur, bana evrenin esrarını söyle». Fakat Tanrı şöyle cevap verdi; Onun esrarını bilmek yalnız Bana mahsustur».

Bunun üzerine, «öyleyse bana Amerikan fıstığının esrarını söyle», dedim. «Evet,» dedi, Tanrı, «George, bu hemen hemen senin ölçüne göredir». Ve bana bunun bütün sırlarını açıkladı.

GÖZLERLE ANLATIM

Kenneth STRONGMAN

Gözler zihnin penceresidir. Pekçok arzu ve korkularımızı farkında olmadan bu pencereden iletiriz. İnsanlara bakışımız o kadar irade dışı bir harekettir ki, ancak incelemeye çalıştığımız takdirde bunun çok kuvvetli bir anlatım şekli olduğunu kavrayabiliriz.

Sözsüz anlatımın çeşitli şekilleri vardır: baş sallayış, el hareketleri, yüz ifadesi ve vucudun duruş şekli gibi. Bütün bunlar ve konuşan insanların arasındaki mesafe, birbirlerine olan yakınlıklarının ve ortak ilişkilerinin en önemli belirtileridir.

Bu belirtilerin anlaşılması, başkalarının duyguları hakkında «Bize karşı olan hisleri nelerdir? Bu hislerinde samimiler mi?» gibi tahminler yapmamıza yardımcı olur.

Mümkün olan her türlü sözsüz anlatım belirtilerinin en önemlileri, yüzde ve bilhassa göz çevresinde toplananlardır. Bir kimseyle yüzyüze konuşurken, gözler konuşulan şahsa, hatta onun gözlerine çevrili olabildiği gibi olmayabilirde. Gözlerin konuşulanın gözlerine çevrili olmasının anlamı, sosyal ortama, bakışın zaman ve süresine bağlıdır. Böyle bir bakış tecavüz veya teslimiyet, sevgi veya hakimiyet ifade edebilir. Bunun gibi, gözlerini karşısındakilerden kaçıran bir insan da çeşitli duygular altında bulunabilir.

Karşılıklı bakış, sözsüz anlaşmanın belki de en ilgincidir. Günlük normal konuşmada konuşma süresinin % 25 ile % 75 i karşılıklı bakışma ile geçer. Bu bakışların süresi 10 saniyeye kadar uzayabilir. Bakışın fazla uzaması halinde —ki bu önceleri hoşa giderse de, sonraları sıkıcı bir hâl alır— hislerin çeşitli şekillerde etkilenerek uyartıldığı herkesçe bilinen bir gerçektir. Herhangi bir kimse, bunun denemesini, karşılıklı konuştuğu kimseye normalden daha uzun bir süre devamlı bakarak yapabilir. Denemeye tâbi tutulan kimsenin davranışı dikkati çekecek şekilde değişecek; denemeyi yapan kimse de rolüne daha fazla devam edemeyecektir.

Günlük gözlemler göstermiştir ki, bakış, sosyal davranışımızın önemli bir yönüdür; bu nedenle de incelemeye değer.

«Kötü nazar» halk arasında çok kullanılan bir deyimdir. 1960 yılının başına kadar batıl itikatlere karşı duyulan ilginin dışında, bakış ile ilgili hiçbir ciddi çalışma yapılmamıştır.

Deleware Üniversitesinde R. V. Exline'ın yönettigi, bakış ile Makyavelizm arasındaki ilginin etüdü, bu hususta yapılan ilk çalışmadır. Exline, menfaat, hile ve ikiyüzlülük kavramlarının taraftarları ile taraftar olmayanları üzerinde bir etüd yaparak, «dürüst insan, karşısındakinin gözlerine bakar» varsayımının gerçeğe uygunluğunu incelemiştir.



İnsanların birbirlerini etkilemeleri genellikle karşılıklı bakışlarla başlar. Batı kadınlarının kaşlarını inceltmeleri, boyamaları veya gözlerine makyaj yapmaları kelimeler dışında kalan karşılıklı haberleşmelerde göze verilen büyük önemi açıkça belirtmektedir. Birçok kabilelerde kadınlar ve erkekler gözlerine dikkati çekmek için her türlü suni vasıtadan faydalanırlar. Resim yüzü dövmeli bir Maori savaşçısını göstermektedir.

1967 yılında Adam Kendon (Oxford) bakışın fonksiyonlarını kontrol edici, düzenleyici ve ifade edici olarak tanımlamıştır.

Bakışın yönü konuşma düzeni ile bağlantılıdır. Dinlerken konuşurkenkine nazaran daha uzağa bakarız. Bakış mesafemiz uzarken, süresi kısalır. Konuşmak üzereyken düşüncelerimizi toplamak için uzağa, zaman zaman da yukarılara bakarız. Konuşmamızı bitirdiğimiz zaman ki bakışımız nisbeten uzun sürer. Desteklenmek, sözlerimizin nasıl karşılandığını öğrenmek arzusundayızdır.

Exline ve Kendon'a göre, nakledilen sözler süratli, akıcı ve iyi ifade edilmiş ise, çevredekilerin bakışı daha çok, konu zor ise daha azdır.

Bakış ve ilgili sosyal faktörler konusunda bilgi sahibi olmanın pratik faydaları paranın iki zıt yüzü gibidir.

Birinci faydası: bu konuda ne kadar bilgi sahibi olursak, insanlardan yararlanabilmek için onları o kadar iyi eğitebileceğimizdir.

Bakış hakkındaki bilgimizi, «Bir başkan toplantıdaki üyelerden en iyi şekilde nasıl yararlanabilir? Bir görüşme sırasında karşımızdakinin üzerinde nasıl iyi bir etki bırakabiliriz?» gibi soruları cevaplandırmada kullanabiliriz.

İkinci ve daha önemli faydası ise: çok küçük ve önemsiz bir sosyal davranış olarak addedilen bakışın, psikologların, anormal tutumları tedavi çabalarına yardımcı oluşudur.

Ruhen rahatsız olan huzursuz kimselerin çevresindekilere bakışı çok azdır. Bu gibi kimseler eğitilerek bakış süreleri artırılacak olursa normal sosyal davranış temelleri tesis edilmiş ve böylece normale dönüşümlerine adım atılmış olur.

Science Journal'den
Özetleyen : Sevgi ÜNAL

DÜNYA HAVA ULAŞTIRMASI KRİZ GEÇİRİYOR :

TEKNİK, ORGANİZASYONDAN DAHA HIZLI İLERLİYOR

Emil QUADRI

Uçak kaptanları uzun zamandanberi hava ulaştırması hakkında acı gerçekler söylüyorlar ve hava alanları üstünde saatlerce inebilmek için kuyrukta beklemekten yakınıyorlar. Fakat mesele yalnız bu kadarla kalmıyor, hava ulaştırmasının öteki sektörlerinde de işler karışmakta ve kritik durumlar yaratmaktadır. Bu yazımızda zamanımızın en ileri ulaştırma dalı olan hava ulaştırmasının bazı problemlerini yakından izleyebileceksiniz.

Hava ulaşımı bugün bütün dünyada en hızlı gelişen bir ekonomi dalıdır. Yapılan tahminlerin hepsi kısa bir zaman sonra yeniden düzeltilmek zorunda kalmıştır. Son yılların gelişme oranları göz önünde tutulursa, 1980 yılının yolcu ulaşımı bugünkünün 10 katına erişecektir. Hava yük taşımasına gelince yük jetleri on yıla kalmadan 20 kat daha güçlü bir duruma gireceklerdir. Aşağıdaki rakamlar bu hususta daha açık bilgi verebilirler:

1935 Curtiss-Condor 15 yolcuyu saatte 180 kilometre hızla uçuruyordu.

1940 Saatte 290 km yapan DC-3 servise girdi ve 21 yolcu taşımağa başladı.

1950 Uçaklar saatte 500 km hızla 100 yolcu taşıdılar.

1960 DC-8 ve Boeing-707 tipindeki jetler hemen hemen saatte 1000 km hızla 150-180 yolcu taşıdılar.

1970 Boeing-747 Jumbo-jetler saatte 1000 km den fazla hızla 400 yolcu taşıyacaklar.

1980 500 den fazla yolcu taşıyan ve saatte 1000 km den fazla hız yapan uçaklar düzenli hat seferleri yapacaklar.

800 veya 1000 yolculuk bir uçağın işletmeye

verileceği ise sırf ekonomik düşünce ile ilgili bir meseledir. Meselâ şu anda Lockheed-5-CH askeri uçağının sivil yolcu modeli olan L-500'e çevrilmesi için bütün plânlar yapılmış durumdadır. Hava şirketleri bu hususta daha karar vermeğe çekinmektedirler, çünkü 500 yolcu alan jet uçaklarının ne gibi ekonomik bir sonuç vereceğini beklemek istiyorlar. Yalnız muhakkak olan birşey varsa, o da 1970 başlarında L-500 yolcu uçağının yük modeli (6500 kilometreye götüreceği 150 ton yükle) sivil ulaştırmaya katılacaktır.

Öte yandan yetmiş yıllarının başında ses hızının üstünde (süpersonik) uçaklar da servise girecektir: İngiliz-Fransız Concorde, 170 yolcu ve ses hızının iki katıyla, Rusların TU-144 de hemen hemen aynı hız ve yolcu sayısıyla. Ve biraz daha sonra Amerikan Boeing-2707, yuvarlak saatte 2900 km hız ve 250-350 yolcu ile.

Kırk yıl içinde hız saatte 180 den 2900 kilometreye kadar yükseldi, ki bu yaklaşık olarak 16 kat demektir. Aynı zamanda da yolcu sayısı 15 ten 500 e çıktı ki, bu da otuz üç kat demektir.

Fakat acaba bunda ekonomik bir yarr görmeseler, ne hava şirketler, ne de uçak yapım şirketleri yeni uçakların gelişmesi ve işletilmesi için milyarları geçen paralar harcarlar mıydı? Bu vesile ile uçakların gittikçe artan fiyatları hakkında da bir kıyaslama yapmak herhalde ilginç olacaktır:

Curtis-Condor	Yaklaşık olarak	560.000 TL.
DC-3	»	1.640.000 TL.
Lockheed Constellation	»	40 milyon TL.
DC-8	»	100 milyon TL.
Boeing 747	»	140 milyon TL.
Concorde	»	200-280 milyon TL.
Boeing 2707	»	440-600 milyon TL.

Hava ulaştırmasının gittikçe artan önemi hakkında da şu bilgileri gözden geçirmek faydalı olacaktır:

1967 de Atlantik üzerinden 5,5 milyon yolcu uçmuştur (ki bunlarda Charter denilen bir çeşit dolmuş uçuşları dahildir, fakat askerî uçuşlar hesaba katılmamıştır), aynı süre içinde ise gemi ile 500.000 yolcu taşınmıştır.

1948 de her iki gemi yolcusuna bir uçak yolcusu düşüyordu (500.000 e karşılık 250.000). Son yıllarda bu oran uçak yolcuları lehine büyük bir hızla arttı.

Şu anda günde yaklaşık 25.000 kişi Atlantiği geçmek üzere havada bulunmaktadır.

- 1975 de günde Atlantiği 45.000 yolcunun geçeceği tahmin edilmektedir. Gelecek yıl büyük uçakların servise girmesi kararlaştığına göre bu tahmin fazla iyimser olmasa gerektir.
- 1967 den 1968'e Atlantik yolcu ulaşımının yüzde 20 artmasına karşılık, hava yük taşıması yüzde 30 çoğalmıştır: 230.000 ton kilometreden 301.000 ton kilometreye. Son tahminlere göre bütün milletlerarası hava yük taşıması 1968 de 7,9 milyar ton kilometre iken, 1980'e kadar bu rakam 60 ton kilometreyi bulacaktır.
- Öte yandan hava taşıma ücretlerinin bütün tüketim maddelerinin fiyatlarına nispeten daha ucuz bulunması da hava ulaştırmasının gittikçe artacağını gösteren bir işarettir, çünkü ileride büyük uçakların ücret tarifelerinde önemli indirmeler olacağı tahmin edilmektedir. Buna karşılık nüfus başına düşen gerçek gelirin de arttığı da kabul edilirse, uçak ücretlerinin indirilmesinin bu ulaştırma dalına yeni imkânlar sağlayacagı ve daha fazla müşteri çekeceği düşünülebilir.

Şimdi biraz da gelecekten söz edelim: İleri havacı uluslar büyük bir çaba ile süpersonik uçaklarını geliştirmekle uğraşmaktadırlar, bir taraftan da bunlardan daha hızlı uçacak olan Hipersonik sisteminin üzerinde araştırmalarını yoğunlaştırmışlardır. Bu tip bir uçak yüzyılın sonunda, aşağı yukarı 1990 yılında, servise verildiği zaman, bu dünyanın en pahalı uçağı olacak ve New York'tan Hongkong'a iki saatte uçabilecektir. Bu ok şeklindeki süper jetler 300 yolcu alacaklar ve saatte 6.000 kilometrelik bir hıza erişeceklerdir; daha sonraki gelişmelerde saatte 10.000 kilometreyi geçen hızlara çıkılacağı bile düşünülmektedir.

Öte yandan hava ulaşımının esas yükünü, içinde 1000 yolcu alacak yer bulunan ve 22.000 kilometre uzaklıklara gidebilecek LST=alçak süpersonik uçaklar alacaklar ve çok daha ucuz bir tarife uygulayacaklardır. SST uçaklarına gelince, bunların menzili 12.000 kilometre olacak ve orta sınıf uçaklar sayılacaklardır. En hızlı ve pahalı uçak yolculuğu HST'lerle olacaktır. Şehirlerarası ulaştırma ve şehirlerden hava meydanlarına gidip gelişi düzenleyecek helikopter tipi uçaklara da ihtiyaç olacaktır, yalnız bunların bugünkü helikop-



Hava alanından uçağın her an bulunduğu yer esaslı olarak devamlı kontrol edilir.

terlerden daha ekonomik olması şarttır. (Oturacak yer mili başına düşen gider 160 kuruştan 60-80 kuruşa düşmelidir).

Bütün bu gelişmelere rağmen, uçak koltuğunda rahatça seyahat eden ve kendi günlük meselelerinden başka bir şey düşünmeyen uçak yolcusunun hatırına bile getirmediği birçok güçlükler, ilgilileri karamsar düşüncelere yöneltmektedir. Zira havacılığın ticari alandaki bu büyük başarılarının karşısında gittikçe artan birçok güçlükler kendini göstermeğe başlamıştır. Bunların başında jet uçaklarının artan güçleri gelmektedir, bunlarla beraber emniyet, konfor tabi artmak zorundadır. Öte yandan her türlü yeni ve eski uçaklar hava yollarını doldurmakta ve böylece hava kılavuzlarını çözülmesi hemen hemen imkânsız problemler karşısında bırakmaktadırlar.

Havayolları deyince ne anlıyoruz? Sivil hava ulaştırmasının emniyetle işleyebilmesi için uzun zamandan beri hava gidiş geliş yolları düzenlenmiştir. Hiç bir uçak pilotu uçağını, istedigi yoldan, nizamlara aldırmadan uçuramaz. Hava da çarpışmalar veya inilecek hava alnındki sıkışıklığın ciddi sonuçları olabilir.

Hava ulaştırmasının koordinasyonunu ve kontrolünü hava emniyeti üzerine alır, bunun anlaşılabilmesi için iki esas vardır:

1. Uçak trafiğinde karayollarında veya spor uçaklarında olduğu gibi karşıdan gelen taşıtı görerek, ona çarpmamak için yoldan çekilmek gibi bir şey yoktur.
2. Avrupa üzerinde hava bölgesi sanıldığı gibi boş değil, tam tersine çok sık bir «ağla» kapalıdır.

İşte bu yüzden hava gidiş geliş yolları prensibinin uygulanması lüzumlu idi ki, bu sayede uçaklar onların üzerinde veya içinde —yükseklik ve mesafeye göre sıralanarak— emniyetle aynı he-

defe varabilsinler. Her uçağın bir emniyet mesafesi vardır ve bu sıkı bir surette hızı ile ilgilidir. Pilotun uçuş sırasında devamlı olarak kendi rotasını ve böylece kendisine verilen gidiş geliş yolunu kontrol edebilmesi için, ayrı ayrı uçuş yolları için yerde radyo yardımcıları (radyo pırıldakları) konulmuştur, aynı zamanda zemin kontrol makamları da radarlar vasıtasıyla uçağın bulunduğu yeri her an kontrol ederler.

Kalkış ve iniş hava alanları, hız ve rotanın yüksekliği daha uçuşa başlanmadan tespit edildiği ve bütün kontrol noktalarınca önceden bilindiği için, uçuş verileri tam değerlerinde tutmak —hiç olmazsa teorik olarak— oldukça kolaydır. Uçuş emniyet kılavuzlarınca daha uçuşun başlangıcından önce verilmeğe başlayan bütün bilgi mesajları toplanır ve uçuş sürelerine, mesafelere göre düzenlenir. Merkez Kompüterleri her uçak için ayrı ayrı ilgili radyo pırıldakları üzerinden ne zaman geçeceğini hesap eder.

Her haber verme noktasının üzerinden uçarken pilot önceden belirlenmiş bir frekansla çağırma işaretini vermek ve uçağın yerden yüksekliğini ve gelecek haber verme noktasına varabileceği tahmini zamanı bildirmek zorundadır. Böylece uçuş emniyet kılavuzu kendi bölgesindeki hava trafiği hakkında tam bir fikir edinmiş olur. İşte arada sırada gazetelerin ilk sayfalarında yer almasına rağmen, hava trafiğinin başka hiç bir ulaştırma dalıyla kıyaslanamayacak şekilde bu kadar emniyetle işleyebilmesinin nedeni budur. Gittikçe çoğalan hava trafiği karşısında uçuş emniyet tesislerinin daha arttırılması ve otomatikleşmesine doğru hergün bir parça daha fazla gidilmektedir. Radar istasyonlarıyla bağıntılı güçlü kompüter tesisleri en hızlı uçakların bile emniyetle hedeflerine inmelerini sağlayacaklardır.

Bununla beraber bugün işleyen uçakların sayısı hemen hemen bütün büyük hava alanlarının kalkış ve iniş pistlerinin kapasitesini aşacak niteliktedir. Bunun sonucu olarak sıkışık saatlerde kalkış pistlerine giden yollar üzerinde ve hazırlama rampalarında kuyruğa giren uçaklar ve alanın içinde sıra bekleyen yolcular görünür.

Alanların dışında da yolcu kalabalığı kendini gösterir. Bugün uçağa binmek üzere olanlara gelen yolcuların yüzde 70 i kendi otomobilleriyle gelir. Çok defa hava alanına giden yollar şehirlerin iş ve oturma merkezlerinden geçen ana caddelerle birleşirler, böylece onlar da bu trafik akışını karşılayamaz duruma girerler ve belediyelerin trafik makamlarının oldukça başlarını agrıtırlar. Fakat bütün bunlar karşılaşılan güçlük ve sıkıntıların hepsi değildir.

Gelecekte bu uçak yolcuları rahat bir şekilde nerede bekletilecektir? Mevcut oteller bunlara yetecek durumda değildir ve uzun zamandan beri bu da ilgilileri üzmekte ve düşündürmektedir.

Bir taraftan uçaklar kuyruğa girecek şekilde sıkışırken, aynı şey uçak yolcuları için de söz konusu olmakta, onlar da saatlerce kuyruklarda beklemekte, üşümekte veya terlemektedirler. Yolcu ve yük gideceği ve geleceği yerden o kadar çabuk gidip gelmekte, fakat yere iner inmez de herşey o kadar yavaşlamaktadır. Üç yıl kadar önce hava trafiği ile ilgili basın, hava alanlarının bu tıkanıklığını tartışma konusu yaptı. Aslında bu iyi niyetle ele alınmıştı, fakat bir taraflı görüşler yüzünden işleri büsbütün karıştırdı, çünkü mesele yalnız hava alan kapı ve koridorlarının genişletilmesiyle çözülecek kadar basit değildi ve bugünkü durum karşısında biricik sorumlu olan herhalde hava alan yönetimcileri değildir.

Bir hava alanının kapasitesi ve bunun artması esas itibariyle şu faktörlere bağımlıdır:

1. Hava alana olan karayol bağlantıları,
2. Yolcu ve yük manipülasyon tesisleri,
3. Kalkış ve iniş pist ve tesisleri,
4. Hava alanına havadan geliş imkânları,
5. Uçak gürültüsü.

Bütün bu noktalar değişik çıkarların çapraşık birer dehlizidir.

- Hava alanının üzerinde hava bölgesinin kullanılmasının sorunluluğu herşeyden önce ilgili Hükûmet makamlarına aittir. (Uçuş emniyeti). Bu üst hava uçuş bölgesi ile hava alanının kapasitesi birbirinden ayrılmaz şeylerdir, çünkü
- Kalkış ve iniş pistleri, bunlarla bağlı yollar sahalar, hava seyir ve seferi (Navigasyon) ve emniyet tedbirleri yüzünden uçuş emniyetiyle beraber kullanılacak zorundadır.
- Yolcu ve yüklerle ilgili işlemlerin (manipülasyonların) yapıldığı büro ve holler, hava alanı, havayol şirketleri ve yolcu hizmetleriyle sıkı sıkıya baglıdır.
- Nihayet uçakların çıkardıkları gürültü

problemi, jet uçaklarının servise girmesinden beri büsbütün artmıştır. Böylece sosyoloji, politika ve teknik birbiri içine girmiş bulunmaktadırlar.

Basın bu sayılan problemlere «hava alan krizi» adını vermiştir, oysa aslına bakılırsa bu bütün hava ulaştırmasının karşısında bulunduğu bunalımdır.

Muazzam yolcu taşıma kapasiteli büyük hacim uçağı ancak altı ay kadar uzaktadır. Hiç kimse bunun ne demek olduğunu hava alan yönetmecileri kadar bilemez: Onların görüşüne göre yalnız Avrupada önümüzdeki 5 sene içinde en zorunlu tedbirleri alabilmek için yapılacak yeni tesisler ve islâh edilecek eskileri için 10 milyar Marktan (yaklaşık 40 milyar TL.) daha fazla bir harcamaya ihtiyaç vardır ki, aslında bu miktar bile yeterli görülmemektedir. Ayrıca bu finansmanın daha birçok güçlükleri de vardır.

Hava ulaştırma tarihi, daha eskiden —ki bu büyük hacım uçaklarının ve süpersonik uçakların daha isimleri bile anılmadığı zamanlar demektir— havayol şirketlerinin hava seyrüsefer yolları düzenlediklerini Hükûmetlerin uçuş emniyet ağları kurduklarını, yeni uçakları düşündüklerini ve yaptıklarını, hava alanlarınında, kalkış ve iniş pistleri, yolcu ve yük tesisleri yaptırdıklarını kaydeder. Fakat maalesef bütün bunlar birbiriyle uyumlu toptan bir plânlamaya hiç aldırış edilmeden yapılmıştır.

Hava alanları o şekilde plânlanmalı ve yapılmalıdır ki, daha ilk günden itibaren oraya inecek veya kalkacak bir uçağın bütün ihtiyaçları tam ve mükemmel şekilde karşılanabilsin. Bu imkân şimdiye kadar önemsenmemiştir. «Modern ulaştırma mucizesi» karşısında milletlerarası bir hava taşıma sistemi meydana getirmek ilk plâna alınamamıştır. İşte asıl hastalık buradadır ve bunu düzeltmek dev yatırımlara ihtiyaç gösterecektir.

Amerika hava ulaştırmasının klâsik ülkesi sayılır. Buna rağmen bugün o bile acı bir iç yapı bunalımı içindedir. Sebebi, hava trafiğinin başı boş gelişmiş olmasıdır. Hâlâ bugün bile bütün hava ulaştırmasını içine alacak makul bir plânlama anlayışı mevcut değildir.

Avrupa da aynı problemler karşısındadır. Ayrıca buradaki bir güçlük de hava ulaştırmasının ekonomik öneminin daha tamamiyle anlaşılmamış ve kabul edilmemiş olmasıdır. Avrupada yürürlükte olan düşünüş tarzına göre uçmak hâlâ refah bakımından talihli üst sınıfların bir hakkıdır. Yığın halinde turistlerin seyahat ettiği zamanımızda hava yolculuğunun da demiryol yolculuğu kadar tabii birşey sayılacağı gün pek uzak olmasa gerektir. Bu bakımdan hava ulaştırmasının, gelecekte bugünkünden çok daha fazla, memleketlerin sınırlarını aşacak müşterek plânlamaya ve milletlerarası uyumlu tedbirlere ihtiyacı vardır.

Hobby'den

Havacılık endüstrisi

CONCORDE TEHLİKEDE Mİ?

Ses hızı üstü «kuşların» kaderi şimdilik tehlikede. İngiliz-Fransız işbirliğiyle yapılan Concorde büyük bir para sıkıntısıyla karşı karşıyadır. Amerika'nın Boeing SST de kamu oynunun çöp, hava ve su kirliliğine bir çözüm bulmak için uğraşmayı daha uygun bulması üzerine yerinde saymaktadır. Yalnız Sovyetlerin TU - 144'ü 1971 sonunda ilk yolcularını taşımağa ümit etmektedir ve 25 mayısta 2150 km saat'lik bir test hızı elde etmeyi başarmıştır.

Londra ve Paristeki işbirlikçi hükümetler, en geçinden 6 ay içinde, ses hızının iki katı ile uçacak olan özel jet motorlu Concorde'un 2000 yılı için gerçekleşip gerçekleşmeyeceği hakkında karar vermek zorundadırlar. İlk iki prototipin bugünkü hale gelebilmesi için Manş Denizinin iki tarafındaki vergi ödeyicileri şimdiye kadar 16 milyar TL. vermek zorunda kalmışlardır. Bu hızlı kuşun seri halinde yapımına geçmeden önce daha 40 milyar TL'lik bir yatırıma ihtiyaç vardır.

Pilotların övgüsü :

Hükümet çevrelerinde bu parayı vermek için pek az bir eğilim olduğu halde, Concorde'u işletmek üzere satın alacak havacılık şirketlerinin pilotları Concorde'u beğenmek ve övmekte birleşmektedirler. TWA'nın kaptan pilotu Vernon Larsen, ömründe ilk defa olarak bu garip kuşla ses duvarını aştığı zaman, şöyle demişti: «İlk önce biraz heyecanlıydım, fakat makine 13.500 metre yükseklikte 1400 km/saat ile uçarken ve yanımda oturan arkadaşımın sakin ve gülümseyen yüzünü görünce, herşey yavaş yavaş normale girdi. Artık

Concorde ile ses duvarını aşmak bir mesele olmaktan çıkmıştı».

Concorde'un motorları hakkında da rapor veren uzman pilotlar, Concorde'un yapılış tarzından hayranlık duyduklarını ifade etmişlerdir. Onlara göre Concorde gayet hoş ve kolay yönetilmektedir. Yalnız hava şirketleri şimdilik 360 milyon TL. fiatındaki bu uçağı piyasa rekabeti olmadığı takdirde pek satın almağı düşünmüyorlar.

Yolcu sayısı az :

Boeing 747 ve beklenen Lockheed Tristar ile açılan Jumbo-çağı yolcu bakımından pek fazla taleple karşılaşmış değildir. 1969 da Havacılık Şirketleri % 3,9 kadar bir kâr saglamışlardı ki, bundan önceki iki yılın kârı % 5,4 ve % 7,5 tutmaktaydı.

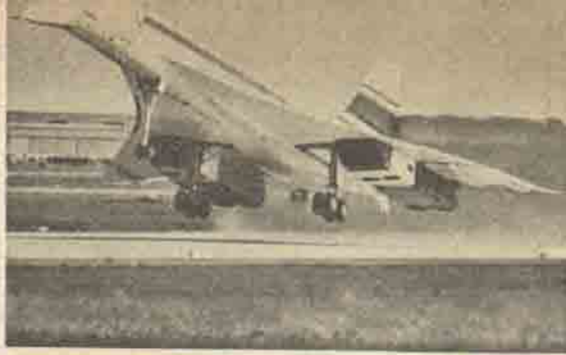
Eylül'e kadar taşıma kanatlarının konstrüksiyonu, yakıt tüketimi ve 11,3 tonluk faydalı yük üzerine yapılan testler başırılı sonuç verse bile, 74 adetinin satışı ile ilgili siparişlerin kesin olup olmayacağı belli değildir. Concorde konstrüktörleri, British Aircraft Corcoration ve Fransız Aerospotiale, havacılık şirketlerinin basıncı altında bugünkü tipin seri halinde yapımına geçmemeleri için sıkıştırılmakta ve bunun 200-250 (şimdiye kadar 126) kişilik yeni bir Concorde için deney örneği olarak kullanılması hatta 1973 yerine 3 yıl sonra işletmeye verilmesi istenmektedir.

Amerikan plânları da ilerlemiyor :

Yukarıda açıklanan sebepler ve Nixon'un 1978 ten itibaren 3 Mach'lık bir hız ve 250 yolcu için plânlanan Boeing SST'nin durdurulması hususundaki tehdidi Concorde işbirlikçilerinin iddialı projelerinin de belki ölmesine sebep olacaktır.

Gerçi American World Airways'ın başkanı Najeeb Halaby daha iyimser konuşmuştur: «Ses hızı üstündeki yolcu uçakları muhakkak gelecektir. 1980 de bu kuşlardan birinde uçacağız ve bugünün şüphelerini de üzerimizden atacağız».

Fakat Amerikan Kongresi SST program ve havacılık endüstrisini teşvik için yeşil ışık göstermeğe pek eğilimli değildir. Nihayet «Amerikan SST ve ses hızı patlaması el kitabı» (baskı sayısı 150.000) 80 kilometre uzunluğundaki patlama



Concorde havalanırken iki büyük ulusun bütün ümitleri de onunla beraber. Bilginler, mühendisler, lâboratuvarlar, fabrikalar, binlerce insan onun için çalışıyor. Arkada milyonlarca insanda bu deneyleri ve ümitleri ödüyor.

halısına dikkati çekmektedir ki, bu bir tek SST'nin New York ile Kaliforniya arasındaki 3500 kilometre uzunluğundaki mesafenin üzerinde arkasından beraber çektiği gürültü alanıdır. Eğer devlet hava ulaştırma makamları Okyanusun iki tarafında bu gürültü çıkaran uçakların işlemesine müsaade etmezlerse, zaten SST fikri kendiliğinden ölmüş demektedir, çünkü bu hızlı uçaklar yalnız yüksek hızlarda ekonomik uçabilirler.

Su ile ilgili uyarı :

Bilginler bundan başka yüksekte uçan ultrosonik uçakların motorlarının atmosferin üst kısımlarına su buharı üfleyeceğini ve bunun orada havayı değiştirecek bir etki yaparak aylarca kalacağını tahmin etmektedirler. Amerikan Cumhurbaşkanı danışmanı Russel Train şu uyarıda bulunmaktadır: «500 SST'den meydana gelen bir filo Stratosferdeki su miktarını % 50-100 kadar çoğaltabilir.» Son beş yıl için Stratosferdeki su buharı miktarının şimdiden % 50 artmış olması, dünya yüzeyinin daha fazla ısınması tehlikesi karşısında bulunduğunu göstermektedir ki, bu uyarısından dolayı Russel Train'in hakkı vardır.

Başlangıçta SST havacılık tekniği bakımından büyük bir ilerleme sayılmıştı, fakat bugün yetkili bir uzman: «Havacılık şirketlerinin yetkililerinin bir tek arzuları vardır, o da SST'nin ortadan kaybolmasıdır!» demektedir.

Hobby'den

Okuyucularımıza

Teknik sebeplerden dolayı ödemeli işlem yapamadığımız için abone olmak, eski sayı veya ciltleri almak isteyen okuyucularımızdan posta havalesi göndermelerini rica eder, istenilen her sayıdan başlamak suretiyle abone olunabileceğini de bilhassa belirtiriz.

Abonelerini yenilemek isteyen okuyucularımız kod No.'larını da bildirirlerse, işlerimizi kolaylaştırmış olurlar, teşekkür ederiz.

YILDIRIMDAN HALÂ YÜZLERCE İNSAN ÖLMEKTEDİR

Renaud de la TAILLE

Yıldırım, en çok tecrit edilmiş granitli ve katlı zeminlere çarpmaktadır. Yıldırımsavarı olmayan bir bina da, emin bir barınak değildir.

Fırtınalar, her yıl Fransada yüzlerce insanın ölümüne yol açmaktır. Birleşik Amerika Devletlerinde ise, her yıl yıldırım çarpmasından ölenlerin sayısı dört yüzü bulmaktadır. Almanya ve Macaristanda, bu sayı elliden fazladır. Dikkatli insanlar olan İsviçreliler, bu hususta bir istatistik yapmışlardır. Buna göre, yıldırım çarpmasından ölenlerin çoğu, açık arazide çalışan köylüler, turistler ve şantiye işçileridir. İster istemez bir fırtına esnasında açıkta kalmak zorunluğunda kalanlardan başka, çarpılanların yarısı, şimşek çaktığı zaman her hangi bir ev veya hangara sığınanlardır.

Kesin bir tahrip aracı olan yıldırım, bugün oldukça ihmal edilmekte ise de her hangi bir kimseyi, her hangi bir zamanda ve her hangi bir yerde yakalayıp öldürebilir. Bu felâketin ihmal edilişinde iki sebep vardır. Birincisi, beton yapılı binalar iyi bir barınak olmaktadır. İkincisi, yılda bir kaç yüz kişinin bundan ölmesi, diğer trafik ve sair kazaların yanında önemsiz kalmaktadır. Ne var ki, sırası gelince, şehirde oturan bir yurttaş, tabiatın güzelliklerinden faydalanmak isteğile kıra çıkınca, dedelerinden kalagelen felâkete uğrayabilir. Göklere dikkat etmeyen böyle bir yurttaş, birdenbire renklerin değiştiğini ve ortalığın karardığını görürse, önceden uyarlanmış olur. Sonra, başının üzerinde yoğunlaşan bulutları görür, birdenbire değişen bir ortam içerisinde kalır, etrafı bir sessizliğin kapladığını duyar veya, bundan daha korkunç olarak, arıların telaşlı vızıltılarını işitir ki bu da, zeminin âniden elektrik topladığına bir işarettir.

İnsanın tam bir yıldırım çarpmasına hedef olması, öteki dünyaya göç için en kesin ve kısa yoldur. Ancak, yıldırımın tam çarpışı, ender bir olaydır. Genellikle, onun bir kısmı vurmaktadır ki bu da, dönüş ümidi olmayan ölüm yolculuğuna yeterli gelmektedir.

Bununla beraber, kurtulanlar da oluyor. Bu da, koşullara bağlıdır. Veya, suni teneffüsü sağlayabilecek sıhhi bir ekipin yardıma yetişmesi de hayatı kurtarabilir. Böyle bir kazadan hiç etkisiz kurtulunur diyemeyiz. Amerikalı bir öğrenci çocuğun başından geçen olay ilginçtir. Yıldırım çarpması, onun bir kaç sınıf ilerlemesine sebep olmuştu. Fırtınaya yakalanan bu on yaşındaki çocuk, yıl-



Potansiel tefazulu 20.000.000 volt ve entansitesi 200.000 amper olan bir yıldırımda 1.000.000 kilovat vardır.

dırıma aldırış etmiyerek, bisikletle ağaçlar arasında yoluna devam etmişti. Bu sırada yıldırım, onun bir az ilerisinde bir ağaca düşmüştü Çocuğun arkadaşlarından birisi bu durumu görerek, imdada gelmiş ve yardımda bulunmak istemişti. Ne var ki, bisikletiyle beraber yerlere yatmış çocukta hiç bir hayat belirtisi yoktu. Daha sonra sağlık yardım ekibi gelmiş ve onu en yakın bir okul binasına götürmüştü. Suni teneffüs ve diğer tedbirlere baş vuruldu ise de, faydası olmadı. Buradan, yirmi dakika içerisinde bir hastaneye nakedildi, orada çocuğun ölmüş olduğu düşüncesine varıldı. Öyle ki, ne nefes alıyor, ne de nabzı atıyordu. Kalbine masaj yapıldı, çeşitli iğneler uyğulandı, tekrar suni teneffüse başvuruldu ve daha da ne gerekirse yapıldıktan sonra, çocuk beş dakika sonra kendine geldi. Üç gün oksijen çadırında tutuldu, bir aylık nekahat devri geçirdi ve sonra okuluna döndü. Burada, acaip bir şey görüldü: yıldırımın çarptığı bu çocuk, eskisine nazaran daha akıllı ve daha zeki olmuştu: Sonuç olarak, daha üst sınıfa geçirildi.

Herhangi bir anda yıldırım çarpmasından kurtulmanın kolay olabileceğini düşünmüyelim. Genel olarak, tam isabetin sonucu hiç de hayırlı değildir. Yıldırım çarpma meselesini düşünmek isteyen meraklılar karşısına üç sorun çıkmaktadır: Fırtınalar neden olur? Yıldırım nereden doğar? ve yıldırımdan kaçınmak mümkün müdür?

Fırtına neden olur sorusuna, bilim adamları tamamiyle tatmin edici cevap henüz vermemişlerdir. Bununla beraber, fırtına olayının ana faktörü üzeride görüş birliğine varmışlardır: birinci derecede rol oynayan, atmosferde toplanan su damlacıklarıdır. Bu damlacıklar, hem güneş ışınlarının etkisiyle, hem de hava katlarına sürtünme sebebiyle elektrikle yüklenmektedir. Burada, su damlacıkları yerine kar kristalleri veya çok küçük buz parçaları da olabilir. Ayrıca, işin içerisinde ionlar da vardır ki bunlardan her santimetre karede binlerce bulunur. Başka bir deyimle, bunlar elektronlarını kaybetmiş ve pozitifleşmiş atomlar veya moleküllerdir tron yüklenerek negatifleşmiş atomlar veya moleküllerdir.

Ne olursa olsun, yükseklere çıkıldıkca ısı çabukca değişmekte ve bununla beraber, hava katları değişdikçe, elektir potansiyeli de değişmektedir. Böylece, kuvvetli güneş etkisiyle, çeşitli ısı katları harekete geçmekte ve devamlı olarak elektrik potansiyeli değişmektedir. Hadiseye su damlacıkları da karışmaktadır. Öyle ki, yükselici akımlarla parçalanan ve dağılan damlacıklar, pozitif elektrikle yüklenirken, çevredeki hava da negatif olarak yüklenir. Böylece, yavaş yavaş tipik bir fırtına bulutu vucuda geliyor, ki bu da, on ile on iki kilometre yüksekliklere çıkabildiği halde, onun tabanı genellikle zeminden 1000 metre kadar yüksekte bulunur.

Balonlarla yapılan sondajlar sonucundan anlaşıldığına göre, onda dokuz, böyle bulutların tepeleri poz tif elektrikle yüklü iken, tabanları negatif yük taşımaktadır. Ve, bulutun alt kısmı bu suretle negatif olarak yüklenmekte iken, bulut altındaki toprak da, elektro-statik kanunları gereğince, ters yönden elektrik yükü almaktadır. Böylece toprak, pozitif elektrikle yükleniyor ve bulut, yellerin etkisiyle yürümekteyken, toprakdaki elektrik şarjı da onunla birlikte yürür. Bilindiği gibi, yönleri ters olan elektrik yükleri, birbirini çekerler. Bunun için, topraktaka şarj ile bulutdaki şarj, birbiriyle birleşmek ister. En zararsız hallerde, bu deşarj fırtınalı havalarda, yüksek direkler ve yüksek kuleler üzerinde görünen alevli ışıklar şeklinde belirir. Daha şiddetli hallerde ise bu deşarj kendini şimşek şeklinde gösterir.

Ultra-rapıd (çok hızlı) fotoğrafı sayesinde, ve stroboskopi yardımıyle, gereği kadar uzaklıkta yerleştirilen gözleme noktalarından bu elektrik deşarjları gayet iyi incelenebiliyor. Yıldırımın düşeceği tesislerin nitelikleri önceden tahmin edilebildiği için, bunlar da yüksek kiliseler ve kuleler tipinde yerlerdir, daha ötelerde küçük bir sıgnağa yerleşen bir fotoğrafçı, biraz sabırla bekliyerek, yıldırımın düşüşünü tesbit edebilir. Önce de söylediğimiz gibi, onda dokuz halde yıldırım bir bulutun negatif dibi ile, pozitif yüklü toprak arasında çakar. Bununla beraber, bâzı hallerde, bulutun tabanı pozitif, toprak ise negatif yüklü olabilir. Oysa, bu pek ayırık bir problem değildir. İlginç hallerden birisi şudur ki, bâzı zamanlar, yıldırımın yüksek tesislere düşmesinden önce, bir ön deşarj olmaktır ki bu da, şimşeğin alttan yukarı, yani yerden buluta doğru çakmasıyle tezahür etmektedir. Bu durumda, yıldırım düştü denemez çünkü yıldırım düşmek değil, yerden yukarı kalkmış oluyor.

Yıldırımın bir ağaç veya bir bina gibi orta yükseklikte bir cisme düşmesi halinde, ön deşarj yukardan aşağı, yani buluttan toprağa olmaktadır. Bu olay, kompleks bir olay değildir. Strcboskopik fotoğraflar incelenince, şimşeğin yılankavi bir ışık halinde düşdüğü ve çok parlak bir nokta ile bittiği görülmektedir. Buluttan düşen yıldırımın hızı 50.000 kilometre/saniyedir. Şimşeğin ucu yere dokununca, göz kamaştırıcı deşarj ionize olmuş gazları alır ve yerden bulutlara 30.000 kilometre/

saniyelik bir hızla yükseli. Ve bir çok zamanlar, bu olay aynı yerde ve saniyenin binde biri aralıklarla tekrar eder. Her defasında buluttan yere doğru bir şimşek çakar ve karşılıklı deşarja yol açar.

Bu hadise her yıldırım düşüşünde kırk defa tekerrür edebilir. Ancak, bu tekerrürü insan gözü fark edemez, olay devamlı imiş gibi veya bazen bir az titrek gibi görünür, çünkü bir biri ardından gelen deşarjlar aynı yolu izlemez. Hadisenin tekerrürü arasındaki fasılalar çok hızlı olduğundan, göz onu fasılasız bir bütün gibi görür.

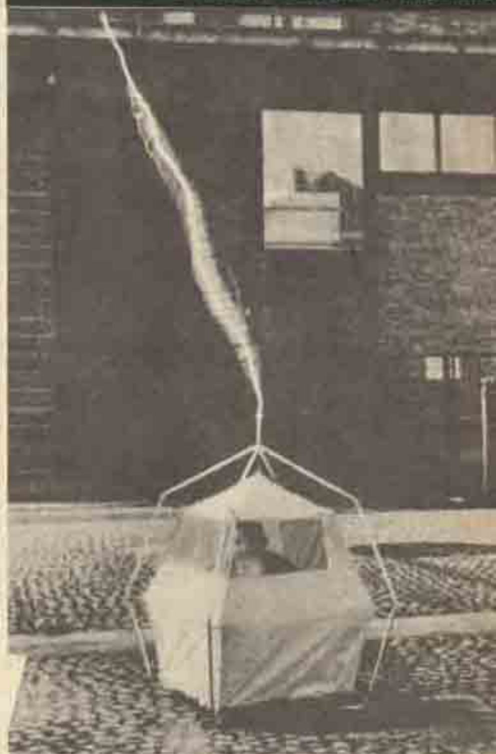
Yüksek bir binada olay tersine cereyan eder. Yılan şeklindeki şimşeğin başı, topraktan buluta doğru yükselir, oysa karşılıklı bir deşarj yukardan inmez. Bunun sebebi, bulutun içerisindeki şarjların az hareketli olmasındadır. Halbuki toprak, çok iyi bir iletgen olduğundan, şarjların kuvvetle ve hızla yer değişmelerini sağlar. Bulut, bir kere ilk şimşegi yeyince, oldukça kuvvetli bir cereyan dolaşmaya başlar ve çoğu zamanlar yeni bir deşarj buluttan aşağı iner ve bu da, yerden yukarıya doğru karşılıklı ve çok güçlü bir cereyanın doğmasına sebep olur. Bu olay bâzen dikkatli bir gözlemcinin gözünden kaçmaz, ona önce zayıf bir şimşek çakışı gibi görünür, sonra ise bir ışık patlaması şeklini alır. Fırtınalı bir deşarj her zaman kesik bir şekilde olur. Öyle ki, olayı doğuran esas yıldırım, ayrı ayrı fasılalı deşarjlardan ibarettir ki bunlar genellikle aynı yolu izler, ancak her defasında daha aşağı inerler. Cereyanın şiddeti ve gerilimi her defasında ayrıdır ve bunların, ancak âzami değerleri ve en üst noktaları ölçülebiliyor. Yıldırımın düşüşü saniyenin yüzde biri gibi bir zaman alır ve kısadır. Ne var ki, bu zaman saniyenin onda biri kadar olabildiği gibi, bir buçuk saniyeye de çıkabilir. Demek ki, yıldırım düşüşünü vucuda getiren unsurların bir aradaki hareketleri gayet kısa sürelidir, deşarjlar saniyenin binde biri ile, ön deşarjlar ise yüz binde biri ile ölçülür.

Burada ortaya konan kuvvet ve kudret, şüphesiz ki olayın büyüklüğü ölçüsündedir ve bizim elektrik hakkındaki tecrübe ve bilgilerimizin ölçülerini aşmaktadır. Öyle ki, elektrik santrallarının sağladıkları elektrik enerjisi, bununla mukayese edilecek nitelikte değildir. Potansiyel ayrımı 20 milyon voltu bulmakta ve şiddeti ise 200.000 ampere ulaşmaktadır.

Bütün alternatif akımlarda olduğu gibi, genellikle, gerilimin âzami haddi, sarfiyatın âzami haddine tekabül etmiyor. Tahmin edildiğine göre, yıldırımın düşüşü anındaki kudret, bir milyon ki-



Bir Nüremberg firmasının teklif ettiği ... ğınak çadır, madenî çubuklara gerili be... den yapılmıştır. Çadır, kauçukla sarılı ... lik bir kafese asılıyor. Başarı ile sonuçl... nan denemelerde çadır 2.000.000 voltl... muntazam fasılalı tansyonlara dayanmış...



lovat kadardır. Şimşeğin çapına gelince, bu ionize gaz sütununun 5 - 10 santimetre olduğu kabul edilmektedir.

Şöyle milyonluk kilovatın birisinin başına düşmesi, elbet iyi bir kısmet sayılmaz. Buradan, akla bir soru gelmektedir: yıldırım nerelere düşer? Bu güne dek edinilmiş olan tecrübelere bakılırsa, yıldırım her yere düşebilir! Başka deyimle, tabiatta emin sayılabilecek her hangi bir yer yoktur. Bununla beraber, tutulan statistiklere göre, imtiyazlı sayılabilecek yerlerin varlığı da kabul edilebilir. Mevcût olan duygusal bir kayda göre, yıldırım genellikle yüksek noktalara, nakil cisimlere, sürülmüş tarlalara ve dalgalı araziye, rüzgârların yaladığı yerlere düşmektedir. Ne var ki, bu düşünce basitcedir. Gerçekte ise, zeminin jeolojik niteliği ile yıldırımın düşmesi olayı arasında açıkca bir ilişki vardır.

Bilinmesi gereken ikinci bir husus şudur ki, yıldırımın en çok düştüğü zemin, elektriği nakileden zeminler değil, bilakis izolatör niteliğinde olan zeminlerdir, ki bunlar da, grantili ve kat kat olan zeminlerdir. Kireçli ve yığma topraklar ise bunun tersinedir. Bunun sebebi de şudur ki, yıldırım, elektrik bakımından bir kapasite, izolatör niteliğinde olan maddelerde toplanan bir şarj olayıdır. Meselâ, toprak ile bulut arasındaki hava katı gibi. Eğer böyle bir kondensatörün armatürlerinden birisi şarja elverişli ise, bir çok hallerde elektrostatik denge devamlı surette ve havadan geçerek tedrici deşarjla vucuda gelir. Bu olaydan önemli ve üçüncü bir unsur doğmaktadır ki bu da, yıldırımın en çok izolatör bir zeminle iletgen bir zeminin sınırları arasına düşmesidir. Bu olayın izahı kolaydır: yıldırımı, potansiyel farkı büyükce olan bölgeler çeker.

Yıldırım hakkındaki başka öndüşünceler hayalidir. Fırtınalı havalarda vucuda gelen yıldırımlar, düşmek ve deşarj yapmak için en yüksek noktaları ararlar, yani bulut ile toprak arasında en kısa yolu seçerler. Bununla beraber, yıldırımlar çevredeki yüksek ağaçlara düşmeyerek, çukur yerlere de düşebilirler. Hatta, birer sığınak niteliğinde zan edilen yerlere bile düşebilirler. Yıldırım söz konusu olunca, ağızdan agıza dolaşıp gelen bir takım özel olaylar, genel birer kaide gibi telakki edilmekte ve dolaysile bunlardan yanlış sonuçlar çıkarılmaktadır. Meselâ, boğazlar, geçitler, uçurum dipleri, ovalardaki çukurlar ve su kaynakları gibi yerler, öyle zannediliyor. Oysa, jeolojik incelemeler gösteriyor ki, bütün bu söylenen yerler, yerdeki çatlaklıklara, çeşitli jeolojik katların birleştiği hatlara ve yer altı suları yataklarına raslamaktadır. Ne var ki, toprağın böyle yerlerini dıştan ayırt etmek mümkün olmayabilir ve yanlış olarak, her hangi bir yer, emin bir sığınakmış gibi görünür.

Yıldırımı çekmek hususunda, mâdeni kitleler veya sular önemli bir şey değildir. Hava akınlarına gelince, bunlar ancak yan etkilidir. Eğer ağaçlara sık sık yıldırım düşüyor ise, yıldırımın düştüğü ağaçlar mutlak en yüksek olanlar değildir. Yıldırım en çok, reçineli ve dolaysile yalıtkan olan ağaçlara düşmektedir. Yıldırım, yere düşmek için en düzgün yolu aramaz, elektrik şarjını toplamağa en müsait olan yolu tercih eder ve böylece, iletken cisimlerden ziyade yalıtkan cisimlere vurur. Buradan anlaşılan şudur ki, yanlış bilinenlerin tersine olarak, evler, elektrik hatları, antenler ve hatta yıldırımsavarlar yıldırımı üzerlerine çekmezler. Yıldırım düşerken, jeolojik bakımdan en müsait bulduğu zeminlere ve noktalara vurur. Ve bu esnada, yolda rasladığı agaç, bina, elektrik hattı, te'evizyon anteni, yıldırımsavar gibi cisimlere vurup geçer. En az mukavemet görme kanunu gereğince, yıldırım, düşeceği yerle kendi arasındaki en kısa yolu seçer ve bunun için en yüksek noktalara vurup geçer.

Yıldırıma karşı güvenilir tek bir çare vardır ki o da yıldırımsavardır. Ancak, bu tesisin birinci sınıf ve çok düzgün olması gerektir. Yıldırımsavar direği tek veya bir kaç çubuklu olup, yeter derecede uzun yapılmalı, yıldırımı iletecek kablo iyice izole edilmiş olmalı ve toprak bağlantısı etkili ve düzgün uygulanmalıdır. Bu tesisat pahalıca olduğundan, köylerdeki bir çok binalarda yoktur. Burada hem bir istatistik hatası ve hem de bir kısa görüş vardır. Fransadaki yıllıklara bakılırsa, köylerde yıldırım düşmesi olayları ve evlere vurmaları seyrektir. Yıldırımdan kurtulan binaların başında kiliseler gelir ki bunlar hemen hemen her zaman kurtuluyor. Şatolar ve transformatörler de ender olarak zarar görmekte, çiftlikler ve evler ise, bâzen yıldırıma hedef olmaktadır. Yıldırımsavarı olmayan bir evi emin bir sığınak kabul etmek bir hayaldir. Yıldırımın kapılardan ve pencerelerden geçerek bacadan indiği, damı ve sonra döşemeyi deldiği olağandır. Yıldırımsavar hakkındaki yanlış bir düşünceyi de ortadan kaldırmak gerektir. Bazı kimselere göre, iyi bir yıldırımsavarı olan önemli bir bina varsa, etrafdaki diğer binaları da korur. Bu, yanlıştır. İyi kurulmuş bir yıldırımsavar, ancak kendi yüksekliğinin iki misli yarı çapında bir daireyi korur. Meselâ, 10 metre

yüksekliğindeki bir yıldırımsavar, 20 metre yarı çapındaki bir daireyi koruyabilir.

Şimdi, yıldırımın çarptığı bir adamın durumunu inceleyelim. Bu adamın şanssızlığı, yıldırımın düştüğü yerde bulunmuş olmasındadır. Böyle bir olayda görünen yol, mezardır. Yıldırım şeklinde tezahür eden deşarjın elektrik akımı, yüksek gerilimli bir sanayi elektrik akımına benzetilebilir. Akım, insan üzerine iki türlü etki yapar. Birincisi, Joule kanunu etkisidir ki bu etki de, akımın geçtiği yerde doğurduğu ısıdır. İkincisi de, sinir sistemi üzerindeki etkidir. Kırda gezmekte olan birisi fırtınaya yakalanıp yıldırımla vurulursa, üstelik iki etki altında kalır. Birincisi, sinir merkezleri üzerindeki etki sebebile kalbin ve nefesin durması sonucunda âni ölüm, ve baştan ayaklara kadar yanıp kavrulma, ki bu da ikinci etkidir. Bu yanma, kömürleşme şeklinde ortaya çıkar, yıldırımın geçtiği yol üzerinde tam ve âni olur, adale ve deriyi de içine alır.

En çok rastlanan hal, insanın ağaç altına, bir hangara veya yıldırımın vurduğu her hangi bir bina içerisine sığınmasıdır. Böyle hallerde, direkt bir yıldırım çarpması yok ise de, zeminde bulunan şarjların âni nötralizasyonundan doğan şok vardır. Çarpılan şahsın üzerine etkili olan şiddet burada öldürücü miktardan daha azdır ki bu da 25 mA dır. Biliyoruz ki, 60 Watt'lık ve 220 voltluk bir elektrik ampülü bir amperin dörtte birini yutar ki bu da 10 defa fazlasıdır demektir. Bu da, kalbin geçici olarak durmasına yeterlidir. Çarpılan adam, kurtarmaya gelenlere ölmüş gibi görünür, çünkü kalbi ve nefesi durmuştur.

Amerikada Doktor Taussig tarafından hastanelerde yapılan araştırma ve incelemelere göre, bu durumdaki bir adamı yüzde elli ihtimalle tekrar hayata kavuşturmak mümkündür. Ancak, bunun için derhal suni teneffüs ve kalbe masaj uygulanmalıdır. Bunun da yapılabilmesi için, yıldırım çarpan insanın tez elden en yakındaki hastahanenin ilgili servisine götürülmesi gerektir. Bu, söylenmesi kolay, yapılması daha zor olan bir iştir. Ancak, adamın durumu ne olursa olsun, elden gelen her şey yapılmalıdır. Eğer yıldırım, insana direkt olarak çarpmamış ise, genellikle durum ağır olmaz. Öyle ki, yanıklar hafif ve sathî olur, gözler her zaman zarar görmez ve hayat fonksiyonları çabuk düzelir. Elbet, geçirilen bu olayın bâzı izleri kalabilir. Kafasına merdiven düşen veya arabasile bir ağaca toslayan her hangi bir adamın da gördüğü hasar bu kadar olabilir.

En iyisi, şüphesiz ki yıldırımdan sakınmak ve kaçınmaktır. Açık arazide ve kırlarda bulunan birisinin emniyeti, şansa bağlı kalıyor. Ancak, otomobil içerisinde bulunanlar emniyette sayılabilirler, çünkü otomobil, «Faraday kafesi» niteliğinde iyi bir sığınaktır. Şehirlerde ise, betonarme binalar çok emin bir yerdir. Fırtına sırasında yakında böyle bina yoksa, umumi yerler emin ve garantilidir ki bunlar da, camiler, bakanlık binaları, müzeler ve saraylar gibi yerlerdir.

Science et Vie'den
Çeviren : Hüseyin TURGUT

Bilim Devlerinin Hayatı

BATLAMYUS
(PTOLEMY)



Romanın yükselişi bilimin sonu olmuştur. Çökmekte olan Yunanistan'da bilginler, dahiler yetişmiyordu artık. Atina sönmüş, öğrenim merkezi İskenderiye'ye kaymıştı. Galen'in ölümü ile birlikte insan zekâsına bir perde inmiştir.

İlerleme alanında çeşitli çabalar olmuş ancak bunlar başarısızlığa uğramıştır. Eski üstün fikirler yavaş yavaş azalmış, insanlar tembelliğe gömülmüştüler.

Bu sıralarda Büyük coğrafyacı, astronom ve matematikçi olan Batlamyus ön saflara geçmiştir. Zira kendisi yahudi fenatiklerinin ifade ettikleri, kutsal kitapta yer alan eski bir fikri kristalize etmiştir. Batlamyus'un doğru ile yanlış arasında seçim yapabilme imkânı vardı. Pisagor zamanından beri dünyanın güneş etrafında döndüğü anlayışı bilim adamlarının arasında yaygın bir fikirdi. Kütleler ise dünyanın sabit durdugu ve güneş ile yıldızların onun etrafında uçuştuğu fikrine inanıyorlardı. İskenderiye'de öğrenim görmüş olan Batlamyus bu iki kuramı incelemiş, delilleri tartmış ve yanlış olan fikri seçmiştir. Büyük bilgisine dayanarak şu sonucu açıklamıştır: Dünya sabit durmakta, güneş ile yıldızlar onun etrafın da dönmektedirler. Bu kuramı açıklığa kavuşturmak için de çeşitli daireler ve yörüngeler çizmiştir. Bunları o

denli düzgün izah etmiştir ki, kendisi ölürken, dünyayı ilgilendiren büyük sorunlardan birini çözümlemiş olduğuna inanarak rahatlıkla gözlerini kapamıştır.

Batlamyus hakkında kimse fazla bir şey bilmemektedir. Yazılı bir biyografyası olmadığı için yaşantısına ait bilgiler kaybolmuştur. Muhtemelen MS. birinci yüzyılın sonunda veya ikinci yüzyılın başlarında Yunanlı bir anne babadan Mısır da doğmuştur. Yaşadığı zamanın tahmini kendisinin yıldızlara ilişkin gözlem tarihinden (M.S. 127) yapılmaktadır. Ona ait son kayıt M.S. 151 yılına rastlamaktadır. Arap kaynaklarına göre 78 yaşında ölmüştür. Kendisinin boyu bosu, ailesi, yaşama koşulları bilinmemektedir. Belki de Ptolemeüs sülalesi mensubuydu. Öğrenci bir prens olabilirdi. Ancak o devirde Ptolemeüs ismi Mısırda çok yaygın olan bir isimdi. Mamafi İskenderiyede öğrenim gördüğü kesinlikle doğru olmalıdır. Zira bildiklerini o devirde ancak orada öğrenebilirdi.

Batlamyus uzay hakkındaki fikirlerinde yanılmakla beraber kötü bir bilim adamı değildi. Hiç olmazsa doğru olarak ileri sürdüğü fikirler vardı. Örnegin dünyanın yuvarlak olduğunu ve boşlukta hiç bir yere bağlı olmadan durduğunu söylemiştir. Bu fikir din adamlarının iddialarının aksine bir ifade idi. Sokaktaki adam bunu kabul edemiyordu. Zayıf göçüşlü bir gözle bile görüleceği gibi dünya bir düzlüktü ve iki ucundan asılı duruyordu. Bu inançta olan kamuoyu Batlamyus'un nazariyelerini, Kristof Kolomb'un bir hayal kurup bunu bizzat ispat etmesine kadar bir kenara itmişti.

Bilinebildiği kadarıyla Batlamyus'un çalışmaları başlıca üç konuda toplanabilir: Astronomi, Coğrafya ve Matematik.

Astronomi çalışmaları : Bu alandaki çalışmalarının etkileri kendisinden 1200 yıl sonrasına kadar görülmüştür. «Matematiksel Kolleksiyon» adlı eseri sonunda «Almagest» adıyla tanınmış ve meşhur olmuştur. Almagest 13 kitaptan meydana gelmiştir. Bu on üç kitapta Batlamyus sistemli bir şekilde yer merkezli sistemi, uzay cisimlerini, onların yollarını açıklamıştır. Bu izahlar çok düzgün olmaları nedeniyle, fikirler doğru olmasa bile, kendisinden sonraki nesilleri uzun zaman etkileyebilmiştir.

Bu konuda Batlamyus Hipparcus'un fikirlerini paylaşmış, ondan esinlenmiştir. O kadarki hangi gözlemlerin Batlamyus'a hangilerinin Hipparcus'a ait olduğu kesinlikle bilinememektedir. Yalnız Uzay sisteminde Batlamyus Hipparcus'un etkisinde kalmış, yer merkezi sistemi benimsemiştir. Kopernik'e kadar da bu fikir halk tarafından kabul edilmiştir.

Batlamyus Dünyayı uzay'ın merkezi olarak kabul edip sonra sırasıyla Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satüren gezegenleri düzeninin varlığını ifade etmiştir.

Batlamyus ayrıca ay teorisini geliştirmiş, ayın hareketlerini kendince açıklamıştır. Bunlarda 1400 yıl doğru kabul edilmiştir.

Batlamyus ayrıca ay teorisini geliştirmiş, ayın hareketlerini kendince açıklamıştır. Bunlarda 1400 yıl doğru kabul edilmiştir.

Matematik çalışmaları : Bu alandaki çalışmaları çok önemlidir. Kendisi birinci sınıf bir geometriciydi. Öklid'in paralellerine eşkenar dörtgenle ilgili «Batlamyus Kuramında» yeni bir ispat şekli getirmiştir. «Analemma», «Plansphaerium», «Planetary Hypothesis», «Optics» adlı eserlerinde önemli yenilikler vardır.

«Harmonica» adlı üç ciltlik eseri de müzikle ilgilidir.

Coğrafya çalışmaları : «Coğrafyaya giriş» adlı eserinde bu konudaki fikirleri yer almaktadır. Ekvatoru 360 eşit parçaya bölüp meridyenleri geçirme, paralelleri çizme fikirlerini benimsemiştir.

Ancak hiç bir zaman iyi bir coğrafyacı değildi, yalnız ileri sürdüğü fikirleri iyi savunup insanları uzun zaman etkileyebildigi için önem kazanmıştır.

Batlamyus güneşin doğup batışını etkileyen nedenleri araştırırken de yanılmıştır. Buradaki hatası çözümleyemediği bir diğer sorunla ilgilidir. Anlaşıldığına göre dünyanın hareket etmesi gerektiğine inanmıştı. Dünyanın kendi ekseni etrafında rahatlıkla, güneşin ve yıldızların hesap edilemeyecek bir hızla uzayda hareket edebilmelerinden daha kolaylıkla, dönebilmesi gerekiyordu. Fakat dünya hareket ederse, üzerindeki herşeyi uzay boşluğuna düşürecek rüzgâr neredeydi. Bu tür bir rüzgâr yoktu. Hava çok sakindi, bu nedenle dünyanın ekseni etrafında döndüğü fikrini bırakmıştır.

Batlamyus kuramında bazı aksaklıklar olduğunu hissetmiş, ancak temelden hatalı olduğunu farkedememiştir. Kendince çözümleyemediği nokta güneş ve yıldızların 24 saatte dünyanın etrafında dönüş hızlarıydı. Bu konuda açıklığa kavuşmak için merkezinde dünyanın bulunduğu büyük bir küre tasarlamıştı. Yıldızlar bu küre içinde mücevherler gibi sıralanmıştı, ancak gezegenlere gelince şaşırıyordu. Gezegenler bu büyük düzgün kürenin içinde diğildiler. İstedikleri yere yöneliyorlar, böylece de koskoca bir kuramı aksatıyorlardı. Bu hususu aydınlatmak için yörüngeler çizmiş ve bu

varsayımlar Kopernik doğrularını, kanıtlayıncaya kadar, Astronomiye doğru olarak yerleşmiştir.

Böylece Batlamyus dünya kamuoyunu yanlış yönlere sürükledikten sonra ölmüştür. Ancak kuramı uzun zaman devam etmiştir. Bugün bile onun fikirlerinin mantıki oldugunu düşünen, dünyayı boşlukta tutanın ne olduğunu öğrenmekten memnun olacak insanlar vardır.

KARANLIK ÇABA DOĞRU

Herşeye rağmen Batlamyus halka inanmak istediği şeyleri söylemiştir. Kamuoyu rahatlıkla ona inanmıştır. Deliller gözlerinin önündeydi. Güneşin sabahtan doğduğunu, geceleri yıldızların dolaştığını görebiliyorlardı. Onlara göre bu delil kesindi. Ayrıca bu onların inanmak istedikleri izahtı. Onlara ait olan bu dünya evrende en büyük ve en önemli olmalıydı. Bu nedenle bu fikre saplandılar.

Bu arada hıristiyanlık gelişiyordu. Hıristiyanlığın izahları da Batlamyus kuramına dayandırılmıştı. İnsanlık ve dünyası evreni yöneten Tanrının kafasının ve ellerinin mahsülüydü. Bu çok basit ve aşikâr bir gerçekti. Bu fikir kristalize edildi, Kilisenin doktirini haline geldi. 14 asır hiç kimse bunun aksini düşünmedi. Bu inanış bütün Avrupa'ya yayıldı. Kilise ön plana geçti. Bilim ve öğrenim değerini kaybetti, söndü.

Zamanla Roma zafer kazandı. Ancak bu diriliş bilim ve kültür açısından değildi. Yozlaşma Atina'nın düşüşü ve İskenderiyenin yükselmesinden sonra hız kazandı. Mehtap karardı, M.S. 5. inci yüzyılda bütün aydınlık kayboldu ve karanlık bütün Avrupayı kapladı. Roma çöktü. Kilise militan bir vaziyet aldı. Kuzeyden Barbarlar geldi. Kültür karışımı ve yıkımı oldu. Okullar kapatıldı. Medeniyet geriye döndü. Putperestliğin ortadan kalkmasına karşılık insanlar çarmıhın önünde diz çöker oldular. Bu sırada kilise mucizesi oldu. Yeni gelenler kilise politikası tarafından yönetildiler, aydınlatıldılar. Barbarlar Roma sınırlarına geldikleri zaman Avrupalılar için iki şık vardı: ya onları imha edeceklerdi veya medenileştireceklerdi. İmha edemezlerdi, tam tersine onlar Güney Avrupa halkını yok edebilirlerdi. Onları etkileyecek yegane müessese Kilise idi ve kilise başarılı oldu. Barbarlar sonunda haçı öptüler. Fakat mücadele bütün Avrupa'ya karanlığa yöneltti ve karanlık devre denilen çağ başladı.

İskenderiye yakıldı, okullar yok edildi. Bütün doğrular incilde idi, en bilgili şahıslar rahiplerdi. İnsanlar bilim namına hiç bir şey öğrenmediler, Yunanlı yazarlar yasaklandı ve asırlar boyu unutuldu. Felsefe yoktu, matematik yoktu, tıp Hipokrat ve Galen'in yücelttiği yerden düştü. Çeşitli dualar ve büyülerle şeytana karşı mücadeleye geçildi. Hastalık ya insanları denemek için, Allaha karşı isyan edip etmeyeceklerini anlayabilmek için şeytan tarafından getirilir veya doğrudan doğruya Allahtan gelirdi. Her iki halde de yapılacak birşey yoktu. İyileştirme yönünde çabalamak günahdı ve ceza gerektirirdi.

Sonuç olarak Avrupa çok kötü durumlara düştü. Veba salgını çıktı. Kısa zamanda şehirden şehire yayıldı. Yüzlerce insan öldü.

Astronomi basit bir hurafe haline getirildi. Astronomiden anlayanlar yıldızlara bakıp geleceği bilebildiklerini iddia ettiler. Zaaf içinde olan insanlara para karşılığı haberler vererek yardım edeceklerini vaad ediyorlardı.

Bu devirde kimya ilmi ne ilerledi ne de geriledi. Değişik bir tutku insanları etkiledi, bir nevi delilik pek çok insanı tesiri altına aldı. Altın tutkusu çoğu insanların gözünü kör etmişti. Kimya vasıtası ile mucizeler yaratmak istediler. O derece düşüncesizdilerki en imkansız şeyler bile onlara basit görünüyordu. Basit metalleri altına çevirerek zengin olmağa uğraşıyorlardı. Bu sırrı çözebilecek şahsı sonsuz güç ve zenginlikler bekliyordu. Bu konuda gereken şey «Filozof taşı»nı bulmak veya yapabilmekti. Hiçkimse bu işi başaramadı. Pek çokları yaptıklarını söylediler, kurşunu altına çevirdiklerini iddia ettiler. Ciltler dolusu kitaplar yazıldı. Bunlar bir delinin yazabilecekleri yazılar kadar akılsızca ve saçmaydı.

Bu arada Ölen Azizlerin yadigârlarının satışı çok önemli ve kârlı bir iş olarak ortaya çıktı. Bunları alan insanlar, cennetin kapılarını kendilerine açıyorlardı. Kilise adamları halktan bu yönde önemli para ve kıymetli eşyalar topluyor, zengin oluyorlardı. Ahlak sadece kelime olarak mevcuttu.

Çok değişik ve yeni doktrinler ortaya çıktı. Bazı toplumlar tapmak için somut Tanrı istiyorlardı. Bu bir bakıma faydalı olmuştur. Zira toplumları arkalarından sürükleyecek akıllı insanlar ortaya çıkıp, nisbeten doğru yolları gösterebiliyorlardı.

Avrupa bu durumdayken Doğu'dan yeni bir kuvvet geldi, Araplar İspanya'ya atladılar. Onların kültürleri üstündü. İşgal ettikleri İspanya da devamlı bir hükümet kurdular, dünyanın hayran kaldığı şehirler inşa ettiler. Okullar yaptılar, tolerans gösterip hıristiyanları da okullarına aldılar. Yunan klâsikleri ele alınarak arapçaya çevrilmiştir. Arap harfleri ve rakamları da cebir ile birlikte Avrupa'

ya yayılmıştır.

İtalya'nın ve Almanya'nın entellektüel liderleri bir takım boş konular üzerinde, örneğin, bir iğne deligine kaç melek sığabilir, tartışmaları ile uğraşırken M.S. 720 yılında ölen Arap, Assamh topoğrafya üzerine yazılar yazıyor, seyahatler yaparak bitkilerin, ağaçların yetişmesinde yükseklik farklarının etkilerini araştırıyordu. 9. yüzyılda Muhammet Bin Musa öğrencilerine cebir, trigonometri öğretiyor, üç bilinmeyenli denklemlerin çözümünü izah ediyordu. Avrupa da ise aynı anda denklem adını duymuş olan insanların sayıları onu geçmezdi. 1000 yılında Galileyi aynı fikirde zayıflatan İbni Sina zamanı ölçmek için ilk defa sarkaç kullanıyordu.

Avrupalılar domuzlar gibi yaşayıp, sinekler gibi ölürlerken İbni Sina (980-1037) Araplara tıp ve felsefe öğretiyordu. Arapların çok çeşitli bilimsel faaliyetleri olmuştur. Ancak Arap bilim adamları Avrupanın ilerlemesine önemli ölçüde katkıda bulunmamıştır. Buna en büyük etken din, dil, ırk farklılıklarıdır. Avrupa uyandığı zaman Arapları bir kenara atarak kendi eski fikirlerini ele almıştır.

Bu devirde Avrupanın şartları çok kötüydü. Doğru dürüst yollar sokaklar yoktu. İnsanlar medenileşmeden, pislik içinde, matematik, coğrafya, tıp, astronomi hakkında birşey bilmeden, ruhlarının temizlenmesi için dua ederek yaşıyorlardı.

Sonunda Haçlı Seferleri başladı. Bunlar ürkütücü olmakla beraber düzenleyiciydiler de. Dinin aşırı baskılarını, hurafeleri yıkmıştırlar. Hoşgörünün yerleşmesine etkileri olmuştur. Tek kelime ile asırlar süren uykuyu sona erdirmiştirler. İnsanları hakikati öğrenmeğe hazır ve istekli bir hale getirmişlerdir.

Great Men of Science'den
Çeviren : Ülkër HAZNEDAR

fotoğrafçılık

DİYAFRAM VE POZ

Ersin ALTAN

otoğrafçılık tekniği dev adımlarla ilerlemekte, makineler otomatikleşmekte ve amatör bütün bu yenilikler karşısında adeta şaşırıp kalmaktadır. Fakat aslına bakılırsa uzaklık, diyafram ve poz ayarları gene de mutlaka bilinmesi gereken temel unsurlar olarak kalmaktadır. Eger fotoğraf makineniz tam otomatik ise diyafram ve poz ayarlarını kendisi yapacaktır. Ancak iyi resim çekmek istiyorsanız, tamamen makinenize bağlanıp, düşünmeyi de ona bırakamazsınız. Kaldı ki bugün memleketimizde amatörler tarafından kullanılan fotoğraf makinelerinin büyük çoğunluğu otomatik makineler olmadığına göre, fotoğraf tekniğinin temel unsurlarının en önemlilerinden olan diyafram, poz ve uzaklık ayarları hakkında mutlaka yeterli bilgiye sahibolmak gerekir.

Önce diyaframı ele alalım. Fotoğraf makinenizi incelediğiniz zaman objektif silindirinin üzerinde 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22 gibi bir takım rakamlar bulunan bir skala göreceksiniz. Bu skalaya diyafram bileziği adını veriyoruz. Diyafram bileziğini sağa sola çevirdikçe objektifin içinde bulunan ve birbiri üzerine doğru hareket eden ince çelik levhalar objektif deliğini açıp kapamaya, dolayısıyla bu deliği büyültüp küçültmeye başlarlar. İşte makinenizin, daha dogrusu objektifinizin diyafram adını verdiğimiz ana parçası budur. Diyaframın görevi objektiften geçen ışığı kullanılan filmin duyarlılık derecesine uygun olacak şekilde ayarlamak, yani içeriye daha az veya daha çok ışık bırakmaktır. Diyafram bileziğinin üzerinde yazılı olan sayılara bakılırsa en küçük delik açıklığında en

Hareket halindeki konular için maximum poz süreleri

KONU	UZAKLIK	HAREKETİN YÖNÜ		
Yürüyen insanlar	8 m.	1/60	1/125	1/250
Hareket halindeki taşıtlar	8 m.	1/125	1/250	1/500
At, bisiklet, otomobil yarışları	8 m.	1/250	1/500	1/1000

Bu resimde güvercinlerin hareketlerini dondurabilmek için 1/1000 enstantane kullanılmıştır.



büyük rakamın yazılı olduğu görülür. Tabiatiyle diyafram deliği büyüdükçe objektif içeriye daha bol, küçüldükçede daha az ışık geçirecektir. Diyafram değerlerine tekabül eden bu garip rakamlar

$$\text{diafram değeri} = \frac{\text{objektifin odak uzunluğu}}{\text{objektifin açıklığının çapı}}$$

formülü ile hesaplanmışlardır. Yazılarımızda diyafram kelimesini zaman zaman «f» harfiyle ifade edeceğiz (f 3.5 gibi). Ancak bu kısaltma objektiflerin odak uzunluğunun belirtilmesinde kullanılan büyük harf «F» ile karıştırılmamalıdır (F = 50 mm gibi).

Fotoğraf makinesini incelemeye devam edersek diyafram bileziğinin üzerindeki sayılardan başka T, B, 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 125, 250, 500, 1000 gibi bir takım harfler ve sayılar daha görürüz. Bunlar obtüratörün resim çekerken açılıp kapandığı zamanı, yani poz müddetini gösterirler. Bu sayıların anlamı, obtüratörü 15'e getirdigimiz zaman objektifimiz filmi pozlandırabilmek için saniyenin 1/15'i kadar açık kalacak demektir. Bu rakamları da enstantane değerleri olarak adlandırıyoruz. T ve B harflerine gelnnce; T de deklanşöre basıldığı zaman objektif açık kalır ve ikinci bir kez daha basıldığı zaman kapanır. B'de ise deklanşöre basıldığı zaman obtüratör objektifi açar ve bırakıldığı zaman da kendiliğinden kapar.

Üçüncü önemli ayar da uzaklık ayarıdır. Eğer bir tam olarak yapılmazsa resim netsiz ve bulanık çıkar. Bu ayar da makinenin yapısına ve cinsine göre çeşitli şekillerde yapılabilir. Uzaklık ayar bileziğinin üzerinde de, metre veya feet, cinsinden, ∞ (sonsuz) dan başlamak üzere makinenizin en yakından çekeceği yere kadar uzaklığı belirten rakamlar bulunur.

Buraya kadar hepimizin bildiği veya ilk defa resim çekecek olan bir kimsenin bilmesi gereken hususları bir araya toplamış olduk.

Şimdi tekrar diyaframa dönelim. Hatırlıyacağımız gibi diyafram objektiften geçen ışığın şiddetini azaltıp çoğaltıyordu. Burada bir özellik vardır, diyafram bileziğini bir değerden diger bir değere çevirdiğimiz zaman objektiften geçen ışık miktarı bir misli azalır veya çoğalır. Tıpkı gözbebeğimizin karanlıkta büyüyüp aydınlıkta küçüldüğü gibi, resmimizi çekmeden, diyaframı önce filmimizin duyarlık derecesini göz önüne alarak uygun bir değere getireceğiz. Ancak filmimizin doğru şekilde pozlanabilmesi için sadece diyafram ayarını yapmamız yeterli değildir. Aynı zamanda seçtiğimiz diyafram değerine uygun bir de enstantane değeri bulmamız gerekiyor. Enstantane değerleri de aynı diyaframdaki gibi bir özellige sahiptir. Enstantane değerini bir değerden bir önceki veya sonraki değere geçirirsek, objektifimiz değerinden bir misli daha uzun veya kısa süre içinde açılıp kapanacaktır. Görüldüğü gibi diyaframla enstantane arasında çok sıkı bir ilişki var. Ancak resmimizin pozunun tam olabilmesi için, ikisinin de birlikte doğru olarak ayarlanması gerekir. Örneğin, resmini çekeceğimiz belli bir mevzu için, kullandığımız filmin duyarlık derecesi de gözönüne alınarak, doğru diyafram ve enstantane ayarları f 11 e 1/60 olsun.



1/30 saniyelik poz süresi hareket halindeki otomobili net göstermeye yetmemiştir.





Diyaframın resmin net derinliğine olan etkisi yukarıdaki iki resimde açıkça görünmektedir. F 1.8 diyaframla çekilen resimde arka plân net çıkmadığı halde, F 16 gibi çok daha küçük bir diyaframla çekilen diğer resimde ön plân kadar arka plân da net olarak elde edilmiştir.

Enstantaneyi 1/60 dan 1/125 e getirmek istersek diyaframı da f 8'e açmamız gerekecektir. Bu şekilde, objektifin açılıp kapanma, süresini bir misli kısalttığımıza göre, içeriye giren ışık miktarını da bir misli fazlalaştırmış olduk. Aşağıdaki cetvele göz atarsak diyaframın enstantaneyle ters orantılı olduğunu görürüz.

1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15
2.8	f4	f5.6	f8	f11	f16	f22

Yukarıda birbirine tekabül eden poz değerlerinin hepsi filmimizi aynı şiddette etkiliyeceğine göre, bunlardan hangisini kullanacagımızı merak ediyorsunuzdur. Bu, şimdi göreceğimiz gibi çekeceğimiz resmin bazı özelliklerine göre değişir.

Diyafram ve poz müddetinin tayininde rolü olan dört önemli unsur vardır. Bunlar:

1 — Faydalanılacak olan ışığın şiddeti ve cinsi,

2 — Kullanılan filmin duyarlılık derecesi,

3 — Resmi çekilecek cismin veya şahsın hareketliliği,

4 — Arzu edilen net derinliğinin sağlanabilmesi için gereken diyafram açıklığı.

Bütün bu unsurların hepsi birden nadiren ideal durumda olur. O zaman, sizin için hangi unsur daha önemli ise, ilk plânda onu gözönüne alıp makinenizi o şekilde ayarlıyacaksınız. Makineniz otomatik dahi olsa bu durumun muhasebesini yapmak ve karar vermek gene tamamen size kalır.

Genç amatörlere birkaç tavsiye

★ Filminizi satın alırken kutunun üzerinde yazılı olan son kullanma tarihinin geçmiş olmamasına dikkat diniz.

★ Mümkün olduğu kadar tek tip ve marka film kullanın. Böylece filminizin yeteneklerini daha iyi öğrenmiş olacaksınız.

★ Film kutusunun üzerinde yazılı olan ASA veya DIN cinsinden duyarlık derecesini, resim çekerken makinenizi dogru ayarlıyabilmeniz için, hiçbir zaman aklınızdan çıkarmayın. Eğer unutkansanız, film kutusunun bir parçasını koparıp fotoğraf makinenizin çantasının bir tarafına sıkıştırın.

★ Filminizi hemen kullanmayacaksanız serin ve nemsiz bir yerde saklayınız. Son kullanma tarihinin üzerinden bir seneden fazla bir zaman geçmiş olsa dahi, resim çekerken yarım veya bir diyafram fazla poz vererek filminizi değerlendirmiş olursunuz.

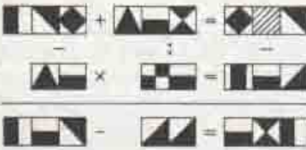
★ Kitap ve dergilerden yapacağınız kopya işlemleri için mümkün olduğu kadar düşük ASA lı filmler kullanın. Alacağınız sonuç çok daha iyi olacaktır.

★ Ve şurası daima aklınızda olmalıdır ki, film fotoğraf makinesine hiçbir zaman güneş ışığı altında takılmaz. Üstü kapalı bir yer bulamasanız dahi, hiç olmazsa sırtınızı güneşe siper edip filminizi makinenize bu şekilde geçirin.

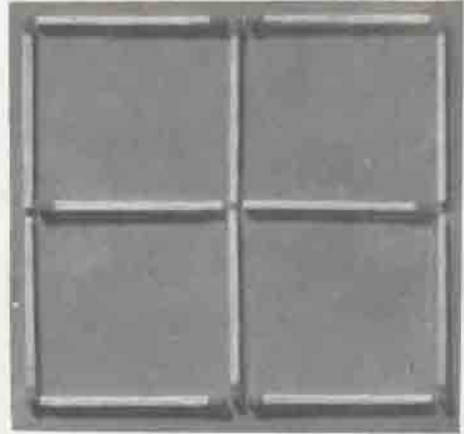
Düşünme Kutusu



BU AYIN 4 PROBLEMİ



(1) Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.



(2) Bir kibrit oyunu

Şekilde görülen 12 eşit uzunluktaki kibritten şunların yapılması istenmektedir.

a) Şekilden iki kibrit çıkarılacak ve yalnız iki kare kalacaktır.
b) Dört kibritin yeri değiştirilecek ve birbirinin aynı üç kare meydana gelecektir.
c) 11 kibritten birbirine eşit üç kare yapılacaktır.
d) 10 kibritten birbirine eşit üç kare yapılacaktır.
e) 5 kibritle 8 dik açı meydana getirilecektir.

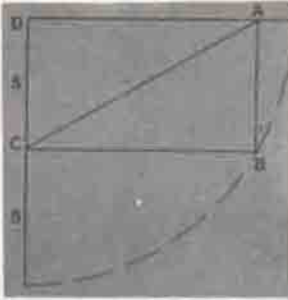
(3) **K**im suyu içiyor?
Zebra kimindir?

1. Önünüzde değişik renklerde boyanmış 5 ev vardır. Sahipleri de değişik milletlerdendir ve her birinin değişik hayvanları vardır. Her biri başka başka içkileri severler ve değişik tütün içerler.
2. İngiliz kırmızı evde oturmaktadır.
3. İspanyolun köpeği vardır.
4. Yeşil evde kahve içilir.
5. Ukraynalı çay içer.
6. Yeşil ev —sizin bakış yönünüzden— beyaz evin yanındadır.
7. Sigara içenin merakı sümüklü böcek toplamaktır.
8. Püro içen sarı evde oturur.
9. Ortadaki evde oturan sütten başka bir şey içmez.
10. Norveçli soldan birinci evde oturur.
11. Pipo içen adam tilkisi olan adamın yanındaki evde oturur.
12. Püro içen adam atı olan adamın yanındaki evde oturur.
13. Sigarasını kendi saran adam limonata içer.
14. Japon sigarillo tüttürmeği pek sever.
15. Norveçli mavi evin yanındaki evde oturur.

Şimdi şu soruların cevabı isteniyor:

16. Kim su içer?
17. Zebra kime aittir?

(4) Köşegenin uzunluğu ne kadardır? Bir dairenin dörtte biri içine bir dikdörtgen çizilmiştir. Şekilde verilen ölçülere göre AC köşegeninin tam uzunluğu ne kadardır?



GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

(1)

836	−	388	=	448
:		−		−
22	+	213	=	235
38	+	175	=	213

(2) Çek 31 lira 63 kuruşluktu. O kasadan 63 lira 31 kuruş aldı. 5 kuruşu düşürdükten sonra cebinde 63 lira 26 kuruş kaldı ki bu da çekin iki katıdır.

(3) Demochares tam 60 yaşına kadar yaşadı.

(4) Kalın kara çizgiden keser ve kesilen parçayı sağa doğru 90° çevirirseniz, iki parçanın birbirine uyarak 64 kareli büyük bir kare meydana geldiğini görürsünüz.

